

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Instituto de Economia

Monografia de Bacharelado

Uma Análise da Importância da Eficiência Energética no Setor Elétrico Brasileiro

RAPHAELLA MOLL VIANNA

Matrícula nº: 108019795

Orientador: Prof.(a) Clarice Campelo de Melo Ferraz

SETEMBRO 2014

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Instituto de Economia

Monografia de Bacharelado

Uma Análise da Importância da Eficiência Energética no Setor Elétrico Brasileiro

RAPHAELLA MOLL VIANNA

Matrícula nº: 108019795

BANCA EXAMINADORA

Prof.(a) Orientadora: Clarice Campelo de Melo Ferraz

Prof. Renato Pinto de Queiroz

Prof. Ronaldo Goulart Bicalho

SETEMBRO 2014

As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade da autora.

Resumo:

A presente monografia investiga as políticas de eficiência energética que foram adotadas no Brasil para a conservação de energia elétrica na última década, após o racionamento de energia vivenciado pelo país. O trabalho avalia ainda se estas estão em sinergia com as propostas pelos organismos internacionais e aplicadas ao redor do mundo. Para tanto, é realizado um levantamento das ações propostas pela IEA (Agencia Internacional de Energia) e pelo WEC (Conselho Energético Internacional). Além disso, é realizado um breve estudo de caso sobre as políticas de eficiência energética vigentes na França, a título de comparação com o caso brasileiro.

Abstract:

The following research investigates the energy efficiency policies that have been adopted in Brazil during the last decade in order to save electricity in the aftermath of the energy rationing that the country underwent. It also verifies if those policies are in synergy with the policies proposed by the international organizations, and with those applied by other countries. Therefore, it is conducted a survey on the actions proposed by the IEA (International Energy Agency) and by the WEC (World Energy Council). It also presents a brief examination on the current policies adopted in France, to compare with the Brazilian case.

Índice

I. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	3
I.2 Benefícios Potenciais da Implementação de Ações para Eficiência Energética no Mundo.	6
I.3 Sugestões da IEA e do WEC para a aplicação de Medidas	8
II. EVOLUÇÃO DA OFERTA E DA DEMANDA DE ELETRICIDADE E DA ORGANIZAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO.	12
II.1 Evolução da Demanda de Eletricidade.....	12
II.2 Evolução da Oferta de Eletricidade	17
II.3 Evolução Institucional do Setor Elétrico Brasileiro	19
II.3.1 Primeira Grande Reforma	20
II.3.2 Segunda Grande Reforma	22
II.3.3 Novos Problemas	23
II.4 Eficiência Energética no Contexto Atual.....	24
III. AÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA ADOTADAS NO BRASIL.....	26
III.1 Eficiência Energética no Brasil: Contexto e Metas	26
III.2 Medidas para a Eficiência Energética Brasileiras Vigentes a partir do Ano 2000.....	28
III.2.1 Iniciativas do poder Público	28
III.2.1.1 Marco Regulatório	28
III.2.1.2 Programas de Eficiência Energética.....	29
A.1. Resultados do PEE	31
B. Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE)	33
C. Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL)	35
C.1. PROCEL Selo	35
C.2. PROCEL Educação	36
C.3. PROCEL Reluz	37
C.4. PROCEL Info	38
C.5. PROCEL Indústria	38
C.6. PROCEL Sanear	39
C.7. PROCEL GEM	39
C.8. PROCEL Edifica.....	40
C.9. PROCEL EPP	40
C.10. Resultados dos programas PROCEL e PBE.....	41
D. PROESCO	42
D.1. Resultados do PROESCO.....	42
III.3 Medição e Verificação	43
III.4 O Papel do Setor Privado nas Ações de Eficiência Energética Brasileiras.....	45
III.5 Considerações a Cerca do Programas de Eficiência Energética Brasileiros.....	46

IV. UM BREVE ESTUDO DE CASO: EVOLUÇÃO RECENTE DAS POLÍTICAS FRANCESAS PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA.....	49
IV.1 Oferta de Energia Elétrica na França	50
IV.2 Demanda de Energia Elétrica.....	52
IV.3 Eficiência Energética no Contexto Atual Francês	54
IV.3.1 Ações Intersetoriais para a promoção da eficiência energética	55
A. Certificados de Economia de Energia.....	55
B. Etiquetagem de Aparelhos e Edificações	56
C. Ações para Sensibilização da População.....	56
D. Substituição de Relógios de Luz.....	57
E. Programa Investissement de l'Avenir	57
F. Pesquisa e Desenvolvimento	57
IV.3.2 Ações nos Setores Residencial e de Serviços para a Promoção da Eficiência Energética	58
IV.3.3 Ações Industriais para a Promoção da Eficiência Energética	62
IV.3.4 Ações Governamentais para a Promoção da Eficiência Energética.....	65
IV.4 Medição e Verificação.....	67
IV.5 Considerações sobre o Caso Francês	69
CONCLUSÃO	70
BIBLIOGRAFIA	72

Índice de Gráficos

Gráfico I-1: Evolução do Preço Internacional do Petróleo.....	5
Gráfico II-1: Crescimento do Consumo x PIB.....	12
Gráfico II-2: Evolução da Demanda por Eletricidade por Setor.....	14
Gráfico II-3: Participação dos Consumidores de Energia Elétrica em 2013.....	15
Gráfico II-4: Taxa de Crescimento do Consumo de Eletricidade por Setor.....	16
Gráfico II-5: Taxa de Importação em Relação ao Consumo Total por Ano.....	17
Gráfico II-6: Demanda x Oferta de Energia Elétrica.....	18
Gráfico II-7: Geração de Eletricidade por Fonte Primária.....	19
Gráfico III-1: Investimento Total por Setor.....	32
Gráfico III-2: Retorno do Investimento (Energia Economizada/Investimento Total).....	33
Gráfico IV-1: Produção Francesa de Energia Elétrica por Fonte em 2012.....	51
Gráfico IV-2: Energia Eólica: Potência Instalada ao Final do Ano, em MW.....	52
Gráfico IV-3: Solar Fotovoltaico: Potência Instalada ao Final do Ano, em MW.....	52
Gráfico IV-4: Uso Final de Eletricidade.....	53
Gráfico IV-5: Demanda Francesa de Eletricidade por Setor em 2012.....	53
Gráfico IV-6: Performance Energética das Residências.....	62
Gráfico IV-7: Evolução do Consumo de Eletricidade na Indústria.....	64
Gráfico IV-8: Produção Industrial Francesa (Variação em 12 Meses, % a.a.).....	65

Índice de Figuras

Figura IV-1: Etiqueta Francesa de Energia e Emissão de Gases Efeito Estufa para Imóveis...	59
--	----

Introdução:

No ano de 2001, o Brasil viveu uma severa crise de abastecimento de eletricidade, levando o governo a instituir um racionamento de energia elétrica. Este episódio afetou a economia do País, sobretudo, a atividade industrial, que teve metas de redução a cumprir superiores às impostas aos demais setores. A necessidade do racionamento evidenciou os problemas do setor elétrico nacional, que passou por uma série de reformas desde então.

A capacidade instalada de geração e transmissão foram ampliadas. Contudo, diante da característica energo-intensiva da economia, a demanda por eletricidade não parou de aumentar. Atualmente, a política energética nacional se encontra frente a um cenário desafiador, de expansão da oferta com custos marginais de expansão crescentes, que ameaça um dos seus principais objetivos, a modicidade tarifária.

Em presença dessa realidade, políticas de incentivo a eficiência energética se apresentam como instrumento de combate ao problema. Estas, quando bem sucedidas provocam a redução da demanda por eletricidade sem comprometer o *bem estar* associado. Além disto, se apresentam como um dos poucos pontos de comum acordo entre as proposições dos formuladores de políticas energéticas e ambientais.

Diante dos benefícios da implementação de ações para promoção da eficiência energética no País, o presente trabalho faz uma análise das iniciativas sobre o tema adotadas no Brasil a partir do ano 2000, quando a crise energética já estava deflagrada. A título de comparação, também é realizada uma breve análise do caso francês, País escolhido por ser reconhecido pela implementação de tais políticas e pela facilidade de acesso aos dados.

O trabalho se divide em quatro capítulos. No primeiro é apresentada a origem e motivação para adoção das políticas de eficiência energética, os benefícios da implementação de ações para conservação de energia e as recomendações para a aplicação de medidas sobre o tema.

O segundo capítulo é uma introdução ao caso brasileiro. Apresenta as condições da oferta e demanda de energia elétrica, faz uma breve análise da evolução institucional do setor elétrico nacional e discorre sobre os benefícios da implementação de medidas para a conservação de energia de acordo com as questões locais.

O terceiro capítulo se dedica ao estudo das ações para conservação de energia em vigor no Brasil. As leis e decretos sobre o tema são apresentadas, bem como os programas PBE (Programa Brasileiro de Etiquetagem) do INMETRO, PROCEL da Eletrobras, PEE (Programa de Eficiência Energética) da ANEEL e PROESCO do BNDES.

No quarto capítulo é feita a breve análise do caso francês. O texto apresenta o quadro de oferta e demanda de eletricidade e os programas de conservação de energia adotados. São também observadas as principais diretrizes da União Europeia no que diz respeito a eficiência energética.

Por último, com base no que foi estudado é apresentada a conclusão do trabalho que aponta para a necessidade de maior coordenação dos programas brasileiros.

I. Considerações Gerais sobre Eficiência Energética

O objetivo deste capítulo é apresentar a evolução das motivações para adoção de políticas de eficiência energética, conhecer as diretrizes apontadas pela IEA (Internacional Energy Agency)¹ e WEC (World Energy Council)² para que se possa avaliar se os casos brasileiro e francês se orientam através destas.

I.1 Origem e Evolução Motivação das Políticas de Eficiência Energética

No mundo, as preocupações em torno da elaboração de políticas de eficiência energética surgem, de maneira mais ativa, durante a década de 1970. Neste momento, as pressões ambientais e os choques do petróleo dão ímpeto a elaboração de políticas com foco na conservação de energia.

Em 1972, o *Clube de Roma*³ publicou em estudo chamado os *Limites do Crescimento*⁴ atentando para as preocupações que começaram a surgir, de maneira espaça durante a década de 1960 sobre as consequências da utilização indiscriminada dos recursos naturais (Brüseke, 1994). No texto do estudo, Meadows aponta:

Se as atuais tendências de crescimento da população mundial, industrialização, poluição, produção de alimentos e diminuição de recursos naturais continuarem imutáveis, os limites de crescimento neste planeta serão alcançados algum dia dentro dos próximos cem anos (...) É possível modificar estas tendências de crescimento e formar uma condição de estabilidade ecológica e econômica que se possa manter até um futuro remoto - (Meadows apud Brüseke, 1994).

No ano de 1973, o primeiro choque do petróleo elevou o preço do barril de US\$2,99⁵ para US\$13,43⁶ implicando em graves consequências a economia mundial, sobretudo àqueles países essencialmente importadores de combustíveis. A crise gerada pela força de mercado da OPEP (*Organização dos Países Exportadores de Petróleo*) foi motivada pela ajuda americana à Israel na Guerra do

¹ Agencia Internacional de Energia

² Conselho Energético Mundial

³ O Clube de Roma é uma associação independente que reúne personalidades políticas, empresários e cientistas que compartilham da preocupação quanto ao futuro do planeta.

⁴ O estudo foi elaborado a pedido do Clube de Roma por um grupo de pesquisadores coordenados por Dennis Meadows.

⁵ Em janeiro de 1973 – dados IPEA.

⁶ Em janeiro de 1974 – dados IPEA.

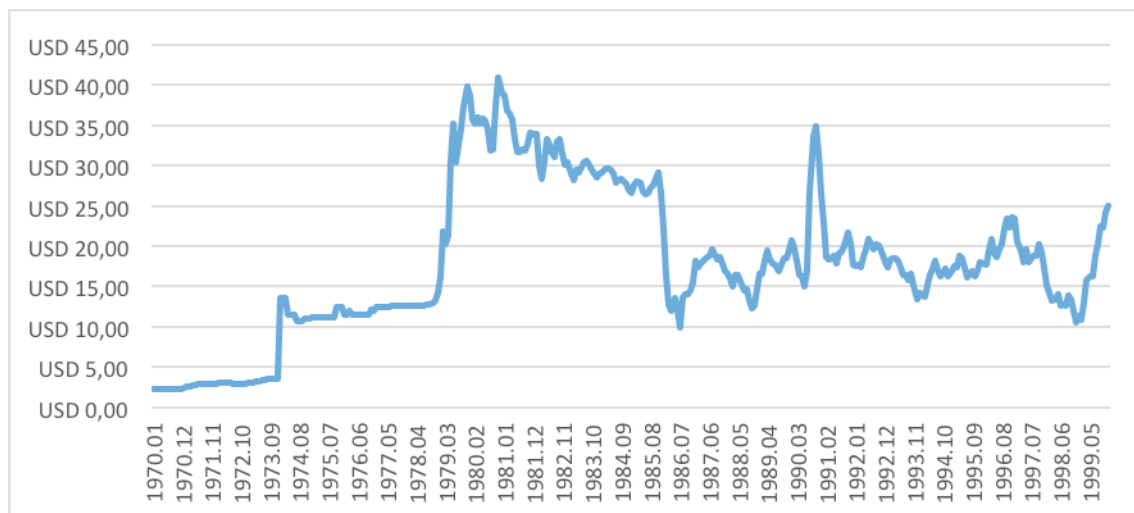
Yom Kipur e trouxe enorme importância às discussões sobre o tema de segurança energética.

Com a crise de 1973, as questões de eficiência energética (EE), antes pensadas sob a ótica ambientalista, ganham importância junto aos temas econômicos e estratégicos nacionais. Contudo, apesar de pendularem para este lado, as preocupações ambientais continuam na agenda, militando pela necessidade de racionalização do consumo de energia.

Em 1974, como resultado da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD), a ONU (Organização das Nações Unidas) publicou a *Declaração de Cocoyok* afirmando que os países industrializados deviam baixar seus níveis de consumo e participação na poluição global.

Em 1979, a economia mundial foi, novamente, afetada por um aumento brusco no preço do petróleo. Desta vez, conseqüentes da revolução iraniana e da guerra Irã-Iraque, que diminuiu a produção petroleira nestes dois países reduzindo a oferta de barris de óleo no mundo. O preço do barril de petróleo subiu 200,53%, saindo de US\$13,21 em novembro de 1978 para US\$ 39,70 em novembro de 1979⁷. Abaixo o gráfico mostra a evolução dos preços de petróleo entre as décadas de 1970 e 1990.

⁷ Dados IPEA.

Gráfico I-1: Evolução do Preço Internacional do Petróleo

Fonte: IPEADATA. Elaboração Própria.

Nos anos que seguiram, as discussões sobre segurança energética avançaram. Os países dependentes da importação de combustíveis fizeram esforços no sentido de diversificar suas matrizes energéticas, aumentando a participação de usinas térmicas nucleares e fontes renováveis. Suas estratégias contaram também com a implementação de políticas para racionalização e conservação de energia, como aponta Haydt (2012). Assim, de certa forma, as economias se encontravam melhor preparadas para lidar com flutuações de preço da *commodity*.

Realizadas as adaptações, no sentido de garantir maior segurança nas políticas energéticas nacionais, o principal tema na discussão para a implementação de políticas de EE voltou a ser a questão ambiental.

Em 1987, a ONU publicou relatório para o desenvolvimento sustentável denominado *Our Common Future*, também conhecido como *Relatório de Brundtland*, onde propõe, entre outros, a diminuição do consumo de energia (Brüseke, 1994). Já em 1990, o IPCC⁸ (*Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas*) apresentou relatório sobre a consequência das emissões de dióxido de carbono resultantes, principalmente, da queima de combustíveis fósseis. Na década de 1990 ainda foi realizada a conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento do Rio de Janeiro (RIO 92), que evidenciou a maior percepção

⁸ *Intergovernmental Panel on Climate Change*

global sobre os perigos causados pelo modelo de crescimento econômico vigente, e elaborado o *Protocolo de Quioto*, que entrou em vigor em 2005⁹. No ano de 2012, no Rio de Janeiro, outra Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (RIO+20) tratou sobre as emissões de gases poluentes, do uso intensivo de combustíveis fósseis e da necessidade de ações para conservação de energia.

Diante do que foi apresentado acima, percebe-se que a preocupação com a racionalização do consumo está, desde a década de 1970, em pauta nas discussões internacionais. Entretanto, a motivação para isto costuma oscilar entre preocupações ambientais e de estratégias econômicas nacionais. Ações para a promoção de eficiência energética têm essa virtude, de conciliar interesses estratégico-econômicos, como o de promover maior segurança do abastecimento, com as questões ambientais em voga no mundo.

1.2 Benefícios Potenciais da Implementação de Ações para Eficiência Energética no Mundo.

Atualmente há muitos estudos que apontam para as vantagens da implementação de políticas de eficiência energética no contexto mundial. O relatório *Spreading the Net: the Multiple Benefits of Energy Efficiency* (Ryan, Campbell, 2012), elaborado com apoio da IEA, divide os possíveis benefícios em quatro níveis: individual, setorial, nacional e internacional.

Entre os benefícios citados estão:

a- A nível individual: (1) melhorias na saúde e no bem estar devido a menores níveis de poluição atmosférica oriundas de meios de transporte mais eficientes e da redução de gases oriundos da geração de energia. Além de ganhos de conforto, com maior eficiência no aquecimento e refrigeração de casas e prédios; (2) redução da pobreza¹⁰ e universalização do acesso a eletricidade. Com a redução no consumo final, as distribuidoras de energia podem atender um número maior de lares, e, uma vez que as contas de eletricidade se tornam mais baratas, a população com renda mais baixa tem

⁹ O *Protocolo de Quioto* é um tratado internacional para a redução da emissão de gases efeito estufa.

¹⁰ *Poverty alleviation*.

acesso ao consumo de melhores serviços energéticos; e, (3) aumento da renda disponível. Através da redução na conta de luz causada pela diminuição do consumo, há uma liberação de parte da renda que poderá se destinar a outros fins, com capacidade de gerar efeitos macroeconômicos positivos.

b- A nível setorial: (1) aumento da produtividade e competitividade industrial devido à redução no uso de recursos e poluição; (2) benefícios para a infraestrutura e distribuição de energia com redução dos custos operacionais e aumento das margens de lucro; (3) valorização dos ativos, dado que há evidências de que investidores estão dispostos a pagar um prêmio no aluguel, ou na venda, de propriedades com melhores performances energética.

c- A nível nacional: (1) criação de empregos, por causa do aumento da renda nacional, e do desenvolvimento da indústria para conservação de energia, (2) redução de gastos públicos relacionados à energia; (3) aumento da segurança energética; e, (4) efeitos macroeconômicos, como o aumento no produto nacional, melhorias na balança comercial para países importadores de combustíveis, aumento da competitividade nacional, e aumento dos postos de trabalho.

d- A nível internacional: (1) redução dos gases causadores do efeito estufa; (2) modicidade dos preços de energia. A redução na demanda global por combustíveis impacta negativamente os preços das *commodities* energéticas; (3) Redução na pressão por recursos naturais; (4) Maior alcance de metas sociais pelos países em desenvolvimento, como erradicação da pobreza e universalização do acesso a eletricidade.

Desse modo, verifica-se que os especialistas no assunto são otimistas quanto ao potencial de conservação de energia via implementação de políticas para o incentivo a tomada de ações de eficiência energética. Como coloca o WEC:

Energy efficiency is the win-win strategy to meet a variety of policies objectives, in terms of security of supply, climate change, competitiveness, balance of trade, reduced investment to meet growing energy needs in emerging countries and to address local pollution - (WEC, 2013 p. 113).

Apesar do otimismo, há estudos que indicam que as ações de eficiência energética são pouco eficazes em atingir os objetivos ambientais, de redução das emissões de gases efeito estufa, e de conservação de energia. Um estudo realizado pelo instituto Breakthrough (2011) avalia que 52% dos ganhos com eficiência energética projetados até o ano de 2030 serão erodidos pelo que se chama *efeito rebote*¹¹. Isto quer dizer que, ao passo que a eficiência energética contribui para a redução dos custos, seja das famílias, seja das empresas, ela acaba por aumentar o consumo total de energia nos segmentos micro e macro econômicos.

A nível residencial, por exemplo, se um consumidor adquire um ar condicionado mais eficiente, ele passa a utilizá-lo por mais tempo do que o antecessor que consumia mais energia. Assim, o consumidor verifica um aumento de bem estar, mas não reduz seu consumo energético, pois utiliza mais o aparelho novo.

No caso da indústria, ganhos de eficiência energética tendem a aumentar a competitividade da mesma. Quando isto acontece, a demanda por seus produtos cresce e, ela consumirá maior quantidade de energia para atender suas necessidades (Breakthrough, 2011). Deste modo, uma vez implementadas políticas para a promoção da eficiência energética, o consumo de eletricidade pode crescer como consequências destas medidas.

I.3 Sugestões da IEA e do WEC para a aplicação de Medidas¹²

Diante dos benefícios que a implementação de políticas de eficiência energética pode gerar, a IEA e o WEC fazem recomendações para que estas sejam aplicadas nos países interessados de maneira adequada. O objetivo é atingir melhores resultados em termos de conservação de energia, eliminando, sempre que possível, as barreiras existentes às ações de eficiência energética. Nem todos os aconselhamentos se aplicam a todos os países. Desta maneira, os governos devem estar atentos ao que lhes é viável dentro do arcabouço energético, ambiental, político e econômicos. As agências também apontam para a importância

¹¹ Também conhecido como *Paradoxo de Jevons*.

¹² O texto que segue foi baseado em documentos produzidos pela IEA (OCDE/IEA, 2010), (OCDE/IEA, 2011a) e (OCDE/IEA, 2011b)

de considerar experiências internacionais, com o propósito de dimensionar as medidas que funcionam, e evitar as que não possuem histórico de sucesso.

As recomendações se dividem em gerais e específicas. As gerais atendem a diferentes setores concomitantemente, enquanto as específicas se dividem em diretrizes para a edificações, aparelhos e equipamentos, iluminação, transporte, indústria e segmento energético.

Entre as principais recomendações para a implementação de políticas intersetoriais da IEA (2011a) estão a elaboração de um banco de dados e estatísticas fiável sobre: os usos finais de energia; o mercado energético; as tecnologias disponíveis; e as oportunidades de ganhos de eficiência. O objetivo é auxiliar no delineamento de estratégias e planos de ação.

Os governos devem ser capazes de: identificar os gargalos para a promoção da eficiência energética e trabalhar no sentido de superá-los; priorizar a redução de perdas nos setores que possuem maior potencial de conservação de energia; e, estabelecer objetivos e metas claras, que estejam de acordo com os programas econômicos, sociais e ambientais em vigor (OCDE/IEA, 2011a). As metas devem ser estabelecidas com cautela, de modo que não sejam ambiciosas a ponto de serem desacreditadas, nem tímidas a ponto de não promoverem as inovações necessárias e real conservação de energia. Ainda, há o problema de que as metas estabelecidas para serem atingidas num prazo distante podem perder seu valor político e sua utilidade prática (OCDE/IEA, 2010).

Além das recomendações citadas acima, os organismos apontam que é necessário a adoção de medidas que facilitem o investimento privado em ações de eficiência energética. Isto é realizável através da padronização de procedimentos para medição e verificação de resultados, da geração e disseminação de conhecimento, do estímulo a pesquisas e desenvolvimento, e ao crédito, através de parcerias com entidades financeiras privadas. Após a implementação das políticas para a promoção da eficiência energética, os governos devem avaliar constantemente os resultados entregues, com o objetivo de fazer modificações e aperfeiçoamentos, sempre que necessário.

Para que a promoção de políticas de eficiência energética se realize em resultados consistentes, é preciso esforço dos agentes públicos garantindo que as

tarifas de energia aplicáveis ao consumidor final reflitam adequadamente os custos da mesma, incluindo seus custos ambientais.

Estima-se que os prédios comerciais e residenciais são os que têm maior potencial para reduzir perdas energéticas. Para que maiores níveis de conservação de energia sejam alcançados nestes, a IEA (2011a) sugere que os Estados estabeleçam regras para a certificação de imóveis e as tornem obrigatórias para as construções novas e reformadas, sem deixar de elaborar políticas que incentivem a certificação de prédios já construídos. A certificação das construções deve auxiliar compradores e locatários numa decisão mais consciente sobre a escolha de um imóvel. Para as construções novas e reformadas, ainda é possível estabelecer níveis máximos de consumo, priorizando prédios com consumo energético líquido igual a zero¹³.

Em termos de aparelhos e equipamentos é necessário o estabelecimento de metas específicas de mínima performance e a obrigatoriedade de certificação dos produtos. Tais metas devem ser revisadas com frequência, de modo a perseguir melhores resultados, no que diz respeito a conservação de energia e progresso técnico. Também, devem ser elaboradas políticas que incentivem a troca de aparelhos pouco eficientes por outros mais, bem como a compra de equipamentos com melhor performance energética. Consumidores precisam priorizar o baixo consumo energético dos equipamentos ao preço ou estética dos mesmos. Contudo, para que isto se materialize são necessárias políticas de incentivo a pesquisa e desenvolvimento de equipamentos eficientes.

Com relação às políticas para redução de perdas com sistemas de iluminação, as diretrizes internacionais enfatizam a importância da substituição de lâmpadas pouco eficientes por outras que consomem menos energia. Assim como para equipamentos e prédios, os governos devem tornar obrigatória a etiquetagem das lâmpadas, para que o consumidor tenha melhor acesso a informação. Outra maneira de atingir ganhos de eficiência através de iluminação é incentivar a construção civil a utilizar ao máximo o potencial de iluminação natural nas novas construções.

¹³ Edificações que gerem tanta energia quanto consomem.

Como meio de promover a eficiência energética no setor de transportes, os governos devem implementar padrões de conservação de energia para todos os meios de transporte. É preciso, também, colocar em vigor políticas para melhorar a performance de pneus, sistemas de ar condicionado e outros itens não relacionados ao motor, mas que afetam o consumo de veículos (OCDE/IEA, 2011a).

Para o caso específico da indústria, os governos devem apoiar a adoção de mecanismos de gerenciamento do uso da energia, elaborar pacotes de medidas que incentivem a adoção de ações de conservação de energia em pequenas e médias empresas, e implementar políticas que facilitem o financiamento de investimentos em eficiência energética.

Por último, nos segmentos de geração, transmissão e distribuição de energia, deve-se procurar a implementação de políticas e de incentivos que tornem competitivas comercialmente as opções de investimento em eficiência energética.

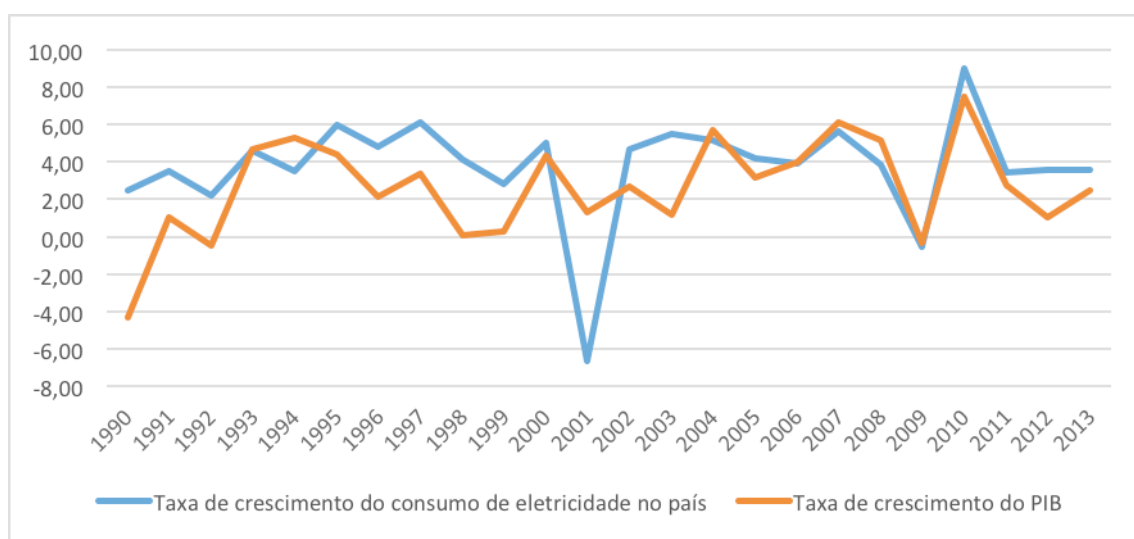
II. Evolução da Oferta e da Demanda de Eletricidade e da Organização do Setor Elétrico Brasileiro.

A fim de avaliar qual a importância das políticas de eficiência energética no País, é preciso entender o comportamento da oferta e da demanda de energia elétrica. No capítulo, ainda será feita uma breve análise das crises vivenciadas pelo setor de maneira a introduzir as vantagens da adoção de políticas de eficiência energética.

II.1 Evolução da Demanda de Eletricidade

Ao analisarmos o comportamento da taxa de crescimento da demanda nacional por energia elétrica desde o ano de 1990, observamos que, até o racionamento em 2001, tratado a seguir, a demanda crescia de maneira robusta e acima da taxa de crescimento experimentada pelo País. Este dado mostra a característica de uma economia com alta intensidade energética, ou seja, onde a relação de energia demanda por unidade de PIB (Produto Interno Bruto) é alta. Deste modo, o crescimento acelerado do consumo de eletricidade aumentou a pressão sobre a oferta de energia.

Gráfico II-1: Crescimento do Consumo x PIB



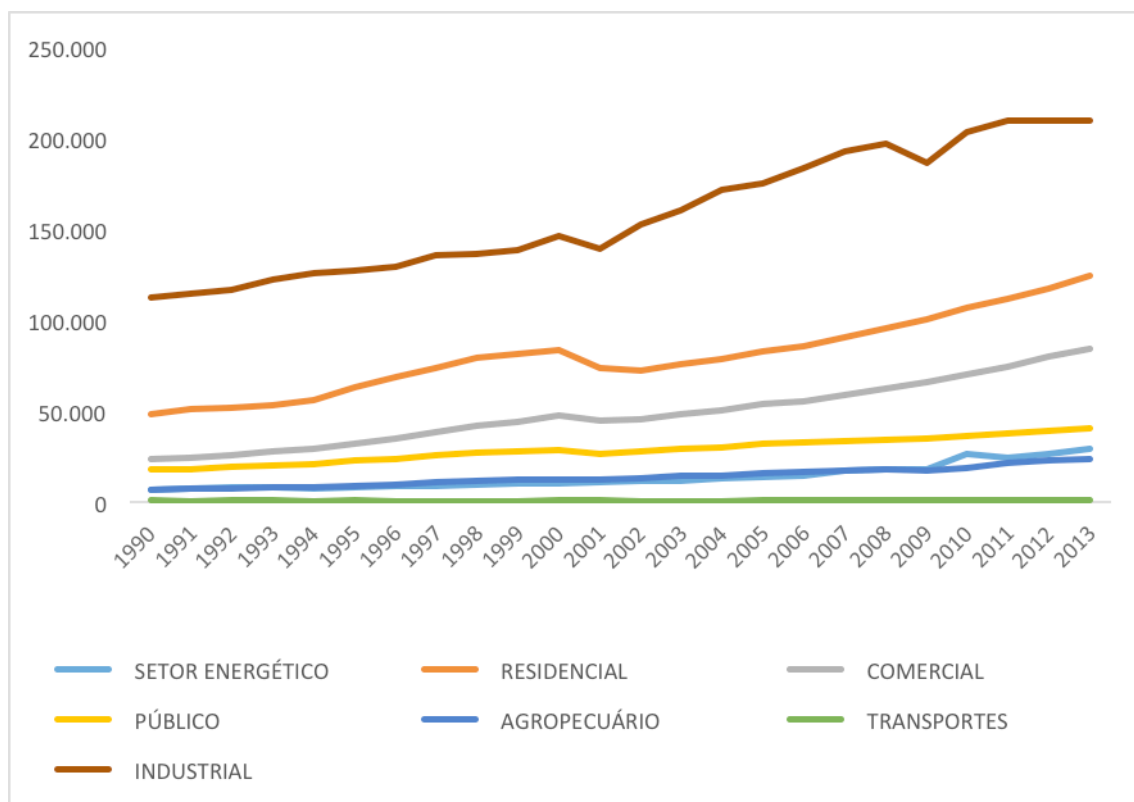
Fonte: IPEADATA e EPE. Elaboração própria.

Como mostra o gráfico acima, durante os anos de racionamento energético – 2001 e 2002 - verificou-se uma queda brusca na taxa de demanda por

eletricidade, graças às metas de redução do consumo impostas pelo governo federal a todos os setores da economia.

Dada a característica de alta intensidade energética, os anos de crescimento econômico pressionaram a oferta de energia. A forte pressão causada pelo consumo, que cresceu a uma taxa média de 4,14% ao ano durante a década de 1990, somada a problemas hidrológicos culminaram numa crise energética. Com o propósito de evitar uma ruptura brusca do abastecimento, como coloca Pires *et al.* (2002), o governo federal implementou um severo racionamento com meta de redução de consumo de 20% para os setores residencial e comercial e de 25% para os consumidores industriais. Porém, uma vez encerradas as restrições ao consumo, a taxa da demanda voltou a crescer e, novamente acima da taxa de crescimento do PIB nacional, reafirmando o caráter energo-intensivo do País. No ano de 2013, por exemplo, a demanda por energia elétrica cresceu 3,6% enquanto o PIB avançou a uma taxa de 2,49%.

As metas de redução de consumo impostas pelo governo em 2001 foram baseadas na quantidade demanda por cada setor da economia. Desta forma, é importante saber que os principais consumidores de energia no País são os setores industrial, residencial e comercial, como exposto abaixo.

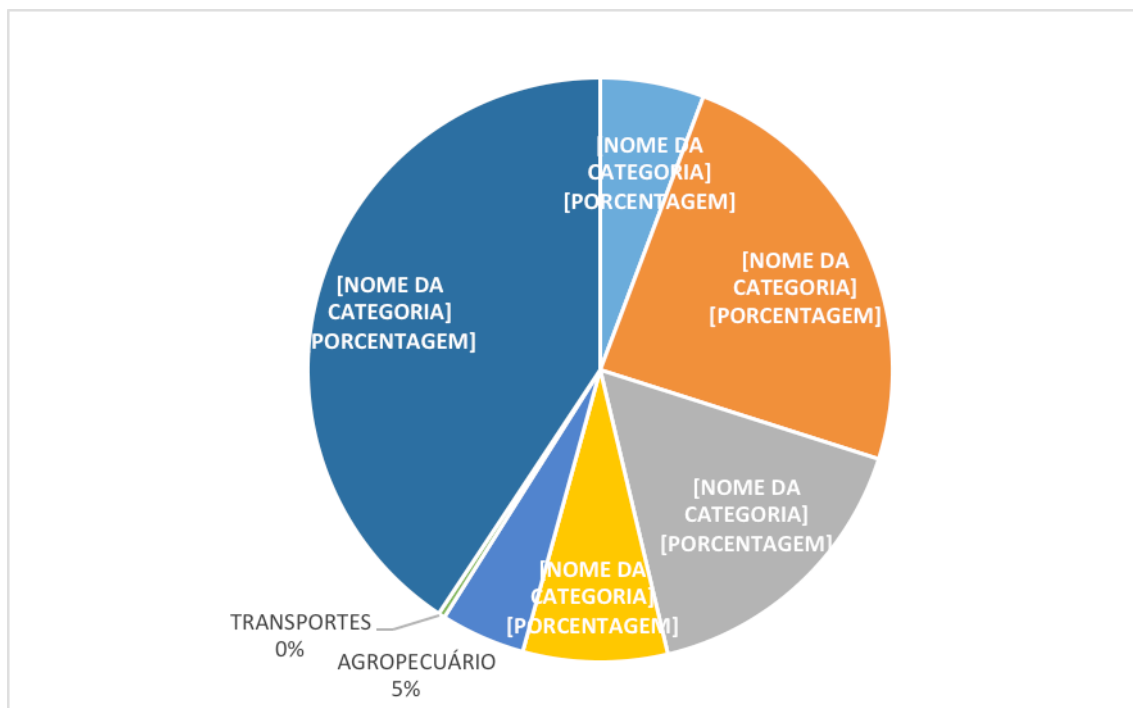
Gráfico II-2: Evolução da Demanda por Eletricidade por Setor

Fonte: *Séries Históricas Completas* (EPE, 2013). Elaboração própria.

O gráfico acima apresenta a evolução da demanda por eletricidade no País desde os anos 1990. Como se pode ver, historicamente são três os maiores consumidores de energia elétrica no Brasil: o setor industrial, responsável pela maior fatia da demanda; o setor residencial, que melhor respondeu a restrição de consumo no período de racionamento; e o setor comercial.

Vale observar que com o crescimento da demanda de eletricidade do setor público nos últimos anos, ele se configura como o quarto maior consumidor do País. Assim, possui visibilidade para ser exemplo na implementação de ações de eficiência energética.

Atualmente, a participação de cada setor no consumo de eletricidade apresenta a seguinte repartição, 41% industrial, 24% residencial, 16% comercial, 8% setor público, 6% setor energético e 5% setor agropecuário. O setor de transportes tem participação muito baixa dado que o País possui poucas linhas de metrô e trem, bem como não possui frota de carros elétricos. O gráfico a seguir ilustra a distribuição citada acima.

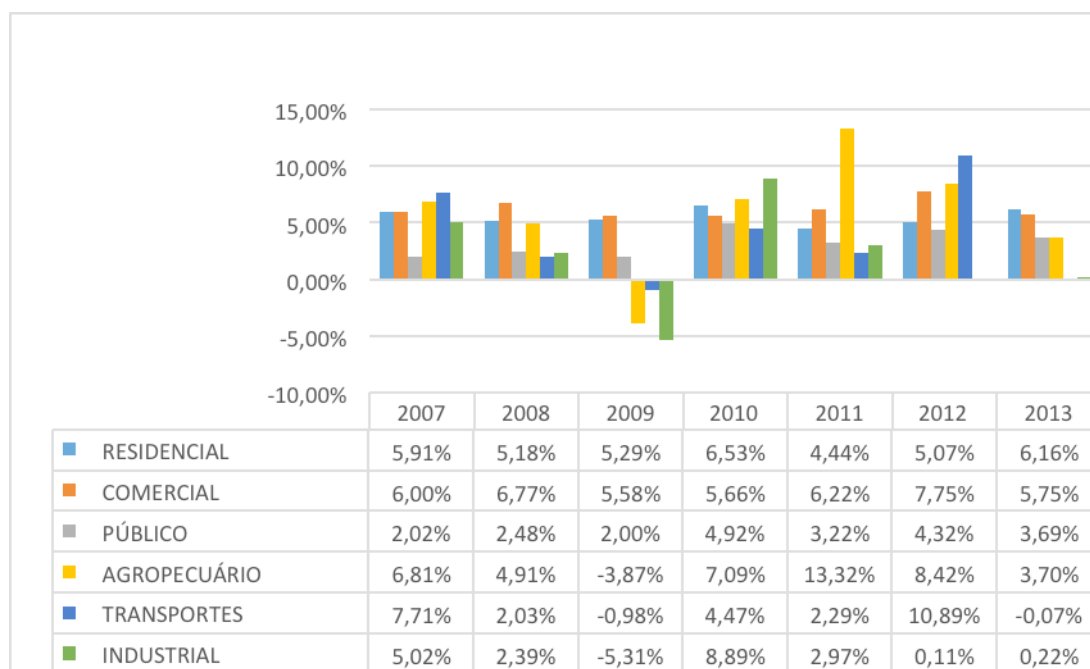
Gráfico II-3: Participação dos Consumidores de Energia Elétrica em 2013

Fonte: *Séries Históricas Completas* (EPE, 2013). Elaboração própria.

Cada grupo de consumo: industrial, residencial, comercial e público, apresenta características próprias. No setor residencial, por exemplo, se destaca o consumo de eletricidade associado a posse e ao uso de eletrodomésticos. A partir da identificação dos setores com maior demanda de energia elétrica, as autoridades energéticas podem concentrar esforços na elaboração de políticas direcionadas, capazes de reduzir as perdas. Conhecer o comportamento das taxas de crescimento da demanda também auxilia na elaboração destas políticas.

O gráfico que segue mostra como evoluiu o consumo de cada setor nos últimos cinco anos. Ao analisá-lo, nota-se que a quantidade de energia demandada pelo setor industrial é bastante volátil, enquanto o consumo dos setores residencial e comercial cresce a taxas mais constantes. A maior estabilidade da taxa de demanda por eletricidade nos setores residencial e comercial facilita a implementação de políticas de conservação de energia por estes consumidores.

Gráfico II-4: Taxa de Crescimento do Consumo de Eletricidade por Setor



Fonte: *Séries Históricas Completas* (EPE, 2013). Elaboração própria.

A economia do País, entre o ano 2000 e 2010, cresceu a uma taxa média anual de 3,70%¹⁴ e há projeções de que o ritmo médio de crescimento econômico anual para os próximos cinco anos será de 2,91%¹⁵. Estes dados combinados com o fato do Brasil crescer *energo-intensivamente*, como demonstrado anteriormente, indica que o consumo de energia irá continuar a crescer substancialmente no País.

O aumento da classe média, com as políticas de inclusão social adotadas pelos dois últimos governos pressionou a demanda por energia. Quando um número maior de pessoas tem acesso a serviços, eletrodomésticos e eletroeletrônicos o consumo dos setores residencial e comercial aumenta. Uma vez que as projeções indicam que o País seguirá na trajetória de crescimento econômico, a renda nacional irá crescer e um número ainda maior de pessoas terá acesso a produtos que consomem eletricidade. Para atender a esta demanda, com garantia do abastecimento e modicidade tarifária, medidas de eficiência energética devem ser adotadas.

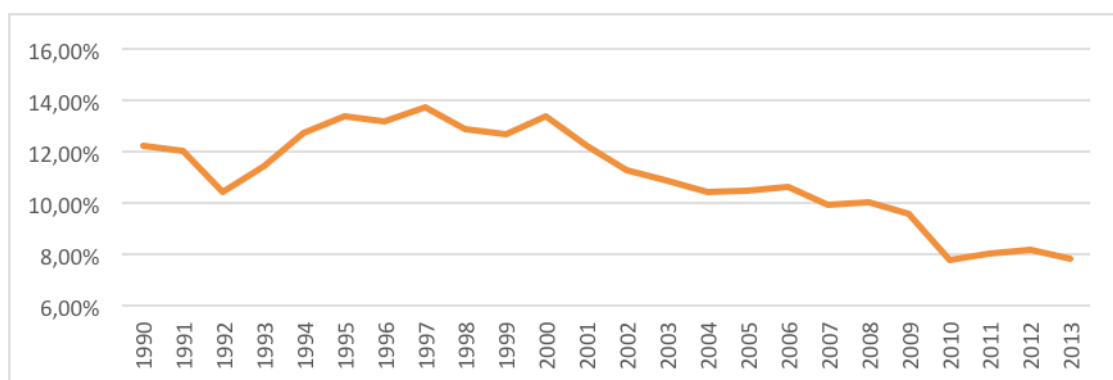
¹⁴ Dados IPEA.

¹⁵ Dados FMI.

II.2 Evolução da Oferta de Eletricidade

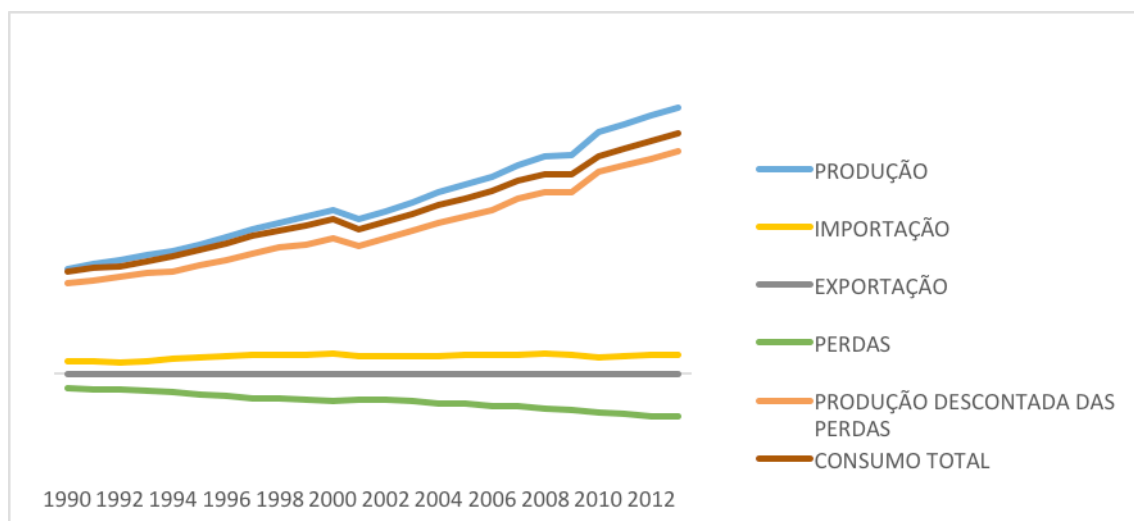
Para garantir a segurança de abastecimento de energia elétrica no País é necessário que a oferta seja capaz de suprir a demanda, seja por meio de produção nacional, seja por meio da importação de carga. No Brasil, a maior parte energia elétrica demandada é suprida através de fontes nacionais, como mostra a série de dados disponibilizada pela EPE, ilustrada no gráfico a seguir. A importação de energia elétrica vem perdendo importância frente ao consumo, mas ainda responde por uma fatia significativa – quase 8%.

Gráfico II-5: Taxa de Importação em Relação ao Consumo Total por Ano



Fonte: *Séries Históricas Completas* (EPE, 2013). Elaboração própria.

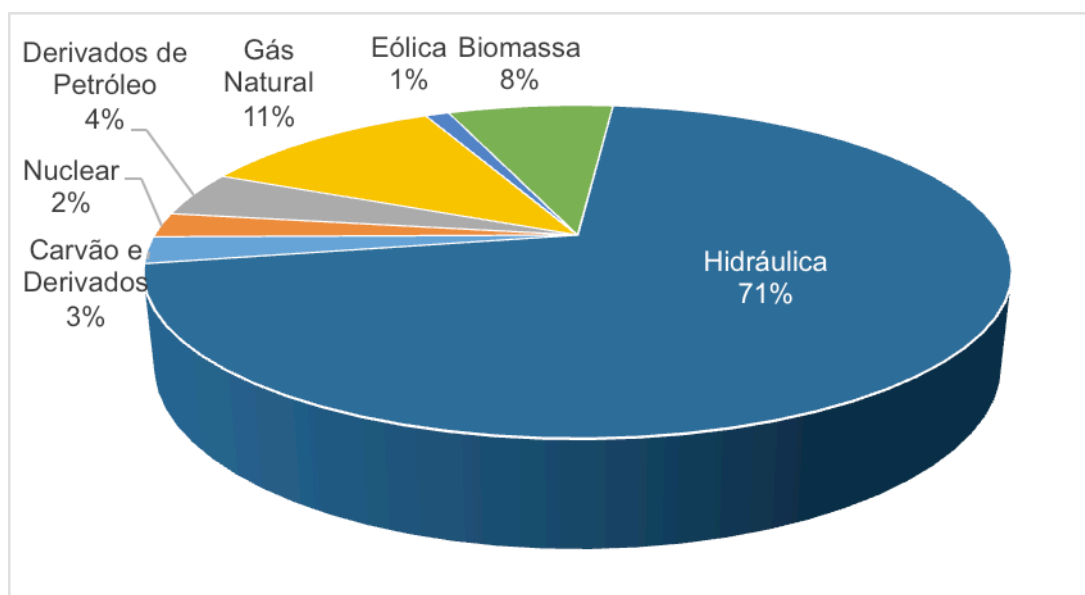
Apesar do forte crescimento da demanda, a produção de energia elétrica no País segue em um patamar mais alto do que o consumo. Porém, como apresentado no gráfico seguinte, se somarmos o total de perdas realizadas entre a geração e o consumo final (linha verde) a produção total de energia (linha azul) obtemos a produção descontada das perdas (linha laranja). Deste modo, considerando a produção descontada das perdas (linha laranja), observa-se que a produção de energia nacional não é suficiente para atender a demanda (linha vermelha). Além disso, mais recentemente, o Setor Elétrico Brasileiro (SEB) apresentou problemas de falta de integração. A energia produzida em parques eólicos de três estados do nordeste não conseguem entregar eletricidade devido à falta de conexão com o sistema. As linhas de transmissão não ficaram prontas no tempo devido, evidenciando a má coordenação do sistema.

Gráfico II-6: Demanda x Oferta de Energia Elétrica

Fonte: *Séries Históricas Completas* (EPE, 2013). Elaboração própria.

O gráfico acima, ainda nos mostra, como é crescente a quantidade de perdas no setor, evidenciando que o País não tem obtido sucesso na redução destas, ou seja, no ganho de eficiência. Enquanto em 1990 o total de perdas em relação a quantidade de energia produzida era de 14,23%, em 2013 esta relação foi de 16,41%. As projeções de crescimento para a economia aliada seu ao caráter *energo-intensivo* pressionam a oferta de eletricidade no País. Para garantir a segurança do abastecimento, investimentos na expansão de capacidade instalada precisam ser realizados refletindo em um dos pilares da política energética nacional, a modicidade tarifária. Se este percentual de perdas for reduzido, uma quantidade menor de investimentos será necessária, contribuindo para que as tarifas de energia permaneçam em patamares mais baixos.

O PNE 2050 (EPE, 2014) aponta que a demanda de eletricidade crescerá 316,6% no horizonte de 36 anos. Para atendê-la investimentos em expansão de capacidade instalada serão necessários. Contudo, a expansão da matriz geradora de eletricidade será realizada através de fontes energéticas que entregam energia a um custo maior, como usinas térmicas, parque eólicos e solares.

Gráfico II-7: Geração de Eletricidade por Fonte Primária

Fonte: BEN 2014 p.16. Adaptado.

Atualmente, como mostra o gráfico acima, a geração de eletricidade no País é realizada, em maior parte, por usinas hidrelétricas que possuem custos de manutenção e operação baixos, fornecendo energia barata. Todavia, como aponta Bicalho (2014), seja por fatores técnicos, políticos ou ambientais, a expansão do parque hidrelétrico nacional, encontra potencial limitado.

A necessidade de expandir a matriz energética a partir de fontes mais caras compromete a modicidade tarifária. Nesse contexto de restrição de oferta de energia barata, a eficiência energética é capaz de reduzir os gastos com eletricidade do consumidor final.

II.3 Evolução Institucional do Setor Elétrico Brasileiro

Apesar dos dados oficiais do governo indicarem que a oferta de energia elétrica no País cresce a uma velocidade que acompanha o ritmo demanda, o setor elétrico brasileiro passou por severas crises nos últimos 20 anos. A fim de solucionar os problemas vivenciados pelo setor reformas foram necessárias. Abaixo será feita uma breve análise das mudanças institucionais ocorridas nas últimas duas décadas.

II.3.1 Primeira Grande Reforma

Até meados da década de 1970 houve grande investimento no setor elétrico brasileiro, sobretudo no que diz respeito a geração (Pinto Jr., 2007). Tais investimentos proporcionaram quase duas décadas de excesso de capacidade instalada no País, já que sem novas intervenções, foi apenas no final da década de 1990 que o modelo de monopólio estatal precisou ser repensado.

Enquanto monopólio do estado, as empresas do setor elétrico eram remuneradas pelo custo de serviço. Entretanto, durante toda a década de 1980 e no início dos anos 1990, o Brasil passou por uma forte crise econômica. Isto fez com que as tarifas que remuneravam a setor elétrico (preço da energia) fossem fixadas pelo governo de forma a não pressionar os índices de inflação, sem maiores preocupações com a situação financeira das empresas do setor.

A partir de meados da década de 1980, diante das dificuldades financeiras que encontravam, as empresas estatais tinham dificuldades em obter crédito no exterior e não possuíam caixa disponível para o autofinanciamento, além do que, o financiamento doméstico era escasso, como coloca Pinto Jr.:

O contexto da década da segunda metade dos anos 80 era então caracterizada por: alto endividamento, racionamento de crédito internacional, autofinanciamento baixo (devido ao controle das tarifas públicas como instrumento de política anti-inflacionária) e uma difícil situação fiscal do Estado - (PINTO JR., 2007, p. 219).

Assim, as estatais do setor e o governo não possuíam condições para investir na manutenção do parque energético nacional e ainda menos na expansão de capacidade de geração, transmissão e distribuição. Com o esgotamento da capacidade pública para investir na ampliação da infraestrutura energética nacional de modo a suprir a demanda de energia futura, o governo decide pela liberalização do setor (Barroso *et al.*, 2012).

Vale ressaltar que a mudança institucional no setor elétrico brasileiro se inseriu meio a um movimento global, onde se julgava que os monopólios naturais do segmento energético haviam ultrapassado o *ponto ótimo*, perdendo a

capacidade de entregar serviços de qualidade a custos reduzidos. Desta forma, um sistema concorrencial deveria ser introduzido com o objetivo de alcançar a eficiência econômica na gestão do setor energético, garantindo a modicidade tarifária e o suprimento de energia elétrica, com ampliação da capacidade instalada. No caso brasileiro, frente a escassez de divisas enfrentada, a privatização foi vista como uma maneira financiar o setor e, não menos importante, do governo fazer caixa.

Para a construção de um ambiente concorrencial adequado, o modelo pensado para o caso brasileiro se espelhou em outros adotados por países desenvolvidos, em especial, o caso inglês (Barroso *et al.*, 2012). Mas, com urgência para captar divisas, o modelo de privatização do setor elétrico brasileiro não respeitou a ordem proposta pelos modelos em que se referenciava: desverticalização da indústria nas mãos do poder público, a criação de marco regulatório, de órgão regulador, e por fim, a privatização do setor segmentos de geração, transmissão e distribuição (Pinto Jr., 2007 p. 221). No Brasil a desverticalização e a privatização ocorreram ao mesmo tempo, enquanto o arcabouço regulatório não tinha sido completamente definido. Para regular o setor, foi criada a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) que iniciou suas atividades apenas em 1997, quando as privatizações já haviam acontecido.

Para os formuladores da reforma brasileira, a adoção de mecanismos de mercado exigia menor esforço por parte do governo federal no sentido de planejamento do sistema. As tarifas de energia seriam equivalentes ao *custo marginal longo prazo* da energia e, assim, viabilizariam os investimentos necessários no setor. Porém, esta definição não garantia a estabilidade necessária dos preços, de modo que, os agentes pudessem planejar adequadamente os investimentos para a ampliação da capacidade produtiva (Barroso *et al.*, 2012, p. 338-41).

Além disso, com a mudança institucional, cria a figura do consumidor livre que se diferencia do cativo, que não tem poder de negociação junto às distribuidoras ou agentes de comercialização de energia. Se enquadram na categoria de consumidor livre àqueles que demandam carga maior ou igual a 10.000 KW, como shoppings e indústrias (Lei nº 9.074/ 1995). Neste contexto, as distribuidoras brasileiras eram obrigadas a contratar apenas 85% da energia a ser

entregue aos seus consumidores cativos, os outros 15% eram contratados no mercado livre, onde os preços oscilam bastante. Deste modo, quando os reservatórios se encontraram em níveis críticos por causa da ausência de chuvas, o preço da energia no mercado de curto prazo aumentou substancialmente. Entretanto, esta elevação de preços aconteceu na iminência da crise de abastecimento, quando não havia mais tempo de viabilizar os investimentos necessários em geração.

Assim, o negligenciamento da necessidade de uma estrutura maior para planejamento de investimentos no setor por parte do executivo, combinado com um arcabouço regulatório incipiente e as dificuldades do modelo em garantir a segurança do abastecimento, culminaram com a crise de abastecimento e a necessidade do racionamento de energia em 2001.

II.3.2 Segunda Grande Reforma

A crise de abastecimento e o racionamento de energia ocorrido nos anos de 2001 e 2002 levaram à necessidade de melhorias no modelo vigente do setor elétrico brasileiro. No intuito de evitar novas crises, como a ocorrida anos antes, um novo modelo é proposto em 2004 objetivando a segurança do abastecimento e a modicidade tarifária (Pinto Jr., 2007). A nova reforma implementada no setor elétrico definiu o marco regulatório em vigor e teve como objetivo corrigir os pontos de insucesso da reforma anterior. Nele o planejamento energético foi feito, sobretudo, com base em um sistema hidrotérmico

Foram criadas uma série de novas instituições: a EPE (Empresa de Pesquisa Energética), com atribuição de planejar a expansão do setor energético nacional como um todo; a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), para viabilizar a comercialização de eletricidade no âmbito do Sistema Integrado Nacional (SIN); e o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), como incumbência avaliar e acompanhar a segurança do suprimento no País.

O novo marco regulatório ainda criou dois ambientes de contratação de energia, o Ambiente de Contratação Regulado (ACR), onde apenas as distribuidoras podem comprar energia, e o Ambiente de Contratação Livre (ACL). Também foi criado um mecanismo de contratação de carga via leilões, a fim de

assegurar o suprimento da demanda e a expansão de capacidade instalada. Com os leilões, se cria um instrumental para a contratação *ex-ante* da carga demandada pelas distribuidoras que permite o financiamento da expansão do parque gerador. Atualmente, as distribuidoras precisam ter 100% da sua demanda contrata, ante a 85% no marco regulatório anterior. Nos leilões, cuja organização é de responsabilidade da ANEEL e a coordenação da CCEE, é contratada a quantidade conjunta informada pelas distribuidoras, o que permite ganhos de escala. Os contratos firmados são bilaterais, entre aos demandantes e ofertantes de carga.

II.3.3 Novos Problemas

Antes mesmo do marco regulatório de 2004 completar 10 anos, o setor elétrico brasileiro voltou a apresentar problemas. Segundo Bicalho (2014), os problemas atuais do Setor Elétrico Brasileiro (SEB) não se limitam a má gestão do setor ou falta de chuvas. Existem problemas estruturais. Os reservatórios de regularização das hidrelétricas não conseguem atender mais a demanda plurianual como faziam anteriormente.

De acordo com planejamento atual, as centrais termoelétricas foram concebidas para funcionar apenas como *backups* em situações especiais, já que os reservatórios plurianuais tinham a capacidade para assegurar a demanda mesmo em períodos de poucas chuvas (Bicalho, 2014). Segundo o autor, com o passar do tempo e o crescimento da demanda, as características do sistema hidrotérmico foram alteradas. Os reservatórios perderam capacidade de regularização, e as térmicas, desenhadas para serem pouco utilizadas devido a seu elevado custo, passaram a ser acionadas com uma frequência muito maior, comprometendo a modicidade tarifária.

Diante da necessidade de expandir o parque gerador frente às limitações para construção de novas hidrelétricas, como já mencionado, outras fontes têm sido utilizadas para a ampliação da capacidade instalada no País. Porém, diante das restrições, a ampliação do parque gerador nacional implica em uma tarifa de energia mais alta.

Dessa forma, a fim de garantir a modicidade tarifária, o modelo vigente no setor elétrico precisa ser repensado. Mesmo depois das reformas de 2004, o setor

ainda carece de coordenação e planejamento. De acordo com o cenário atual, se nada for feito, poderemos no futuro nos encontrar em situação semelhante há de 13 anos (Queiroz, 2014).

II.4 Eficiência Energética no Contexto Atual

Ações para promoção da conservação de energia podem ser bastante benéficas para o SEB, pois são capazes de diminuir a necessidade de oferta de energia ao passo que não exigem redução no bem estar do usuário final.

Desse modo, com ganhos de eficiência energética, o País diminuiria a sua necessidade de investimentos em novos parques gerador e transmissor. Tais políticas seriam capazes de diminuir o ritmo do crescimento de demanda por energia, e, se continuaria a suprir a demanda de eletricidade dos consumidores finais. Uma vez que a redução do consumo implica na diminuição da pressão sobre a oferta e expansão de capacidade instalada, as políticas de eficiência contribuem para o alcance de um dos principais objetivos e problemas do setor no Brasil: a modicidade tarifária.

A elaboração de políticas de eficiência energética de acordo as possibilidades de redução de consumo e necessidades de cada setor também são fundamentais. O setor industrial, por exemplo, tem como um dos principais custos os de energia elétrica. Ao reduzir este custo *semifixo*, a indústria nacional se torna mais competitiva diante do cenário mundial (WEC, 2013).

Como componente de redução de custos, as políticas de eficiência energética são aliadas não apenas da indústria, mas de todos os setores da economia. Investimentos em eficiência energética são capazes de gerar empregos e em conjunto com a redução dos custos de produção nos diversos segmentos da economia contribui para o crescimento econômico do País (WEC, 2013).

Além disso, as políticas de eficiência energética também estão em consonância com as questões ambientais do momento e contribuem para que o setor elétrico brasileiro esteja em maior sintonia com as demandas ambientais internacionais. Em 2009, a Lei nº 12.187 estabeleceu compromisso nacional com a redução da emissão de gases do efeito estufa (EPE, PDE 2022). Neste sentido, as ações de EE corroboram com o alcance dos resultados almejados.

Os benefícios ambientais gerados por políticas de eficiência energética também se traduzem no melhoramento da saúde pública. A melhoria da qualidade do ar dado o menor nível de emissão de gases oriundos da queima de combustíveis para a geração térmica se reflete na saúde das pessoas que circulam no entorno das usinas, como aponta a IEA (2010).

Zimmermann (2006) ainda coloca que as políticas de eficiência energética são capazes de promover o aumento da eficiência econômica, uma vez que reduzem a intensidade energética.

Diante do exposto, vemos que as políticas de eficiência energética somente têm a somar ao País, e podem contribuir de maneira positiva para a prevenção de crises como as que temos vivenciado nos últimos 20 anos. Entretanto, a dificuldade de coordenação no setor elétrico brasileiro, além de ser um fator gerador de crises, dificulta a implementação de políticas efetivas de eficiência energética no País.

III. Ações de Eficiência Energética Adotadas no Brasil

III.1 Eficiência Energética no Brasil: Contexto e Metas

A preocupação sobre o tema de eficiência energética emerge no Brasil ao mesmo tempo que no resto do mundo, quando do primeiro choque do petróleo em 1973. A necessidade de reduzir os gastos com a importação do óleo, dado o aumento inesperado nos preços da *commodity*, levam o País as suas primeiras políticas de EE. Dado o contexto, estas se concentram primeiramente em torno da diminuição da demanda por petróleo e seus derivados (PNEF, 2011).

Passados os choques do petróleo, em 1984, o País lança seu primeiro programa de conservação de energia voltado para a racionalização do consumo de energia elétrica. Naquele momento, o Brasil não se preocupava com uma crise de abastecimento de eletricidade e, a criação do programa foi, segundo Jannuzzi (2004), uma exigência de fundos internacionais para a concessão de crédito ao País motivada por pressões ambientais.

Apesar de já existirem iniciativas para estimular a eficiência energética, é apenas em 2001, durante a crise de abastecimento, que o governo estabelece o primeiro marco regulatório para tais programas.

O Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEF) lançado em 2011 pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) define que os ganhos com EE podem ter duas origens: o progresso autônomo e o progresso induzido. O progresso autônomo é definido como aquele que se dá por iniciativa do mercado, de forma espontânea através da substituição natural de equipamentos antigos por novos. Já o progresso induzido é aquele que requer estímulos de políticas do governo.

O primeiro documento elaborado pela EPE, criada com a responsabilidade de realizar o planejamento energético nacional, em 2004, foi o PDE (Plano Decenal de Energia) 2015. Neste documento, a eficiência energética é abordada de forma breve dentro de uma subseção do capítulo que trata sobre o mercado de energia elétrica, sem fazer distinção entre ganhos de conservação de energia via progresso autônomo ou induzido. O plano se limitou a fazer progressões da energia conservada para os cenários econômicos estimados, sem estabelecer ou se comprometer com qualquer meta de EE.

Em 2007, a EPE divulgou o PNE (Plano Nacional de Energia) 2030, documento em que a conservação de energia já apresenta maior relevância. O plano distingue os ganhos via progresso autônomo do induzido e faz projeções para a eficiência energética em quatro cenários - conservador, moderado-conservador, moderado-otimista e otimista - quanto ao crescimento econômico do País. No cenário otimista é previsto um ganho de EE de 10,9% devido ao progresso autônomo em 2030. Na outra ponta, o cenário conservador prevê ganhos de 4,4% para o mesmo ano. Pelo progresso induzido a eletricidade conservada para 2030 foi estimada, na média, em 5%. O documento trouxe algum comprometimento com valores a serem alcançados a fim de guiar os investimentos e elaboração de políticas em EE.

Cabe salientar que, no PNE 2030, enquanto no progresso induzido foram considerados “ganhos” apenas para o consumo de eletricidade, os “ganhos” via progresso autônomo contemplam todas as fontes de energia utilizadas no País.

Como mencionado, em 2011 a EPE lançou o PNEF (Plano Nacional de Eficiência Energética) que trouxe sugestões de políticas de eficiência energética a serem adotadas para diferentes segmentos da economia. O documento estabeleceu como meta para conservação de energia o patamar de 10% para o ano de 2030, dos quais 5% devem ocorrer via progresso induzido e o restante via progresso autônomo. A meta de conservação de energia estabelecida contempla todas as fontes energéticas e não apenas a eletricidade. Deste modo, não é possível saber se o governo possui uma meta específica para eficiência energética em eletricidade.

No PDE 2022 o tema eficiência energética divide um capítulo apenas com o tema geração distribuída. O plano se compromete com a meta do PNEF (2011) e faz projeções de conservação de energia independentes para eletricidade e energia (consolidado). Apesar destas serem diferentes para os horizontes de 2013 e 2017, para 2022 são as mesmas – 5,8% de conservação de energia e 5,8% de conservação de eletricidade.

Em agosto de 2014, a EPE lançou o PNE 2050. O plano faz projeções de que a demanda por energia deve sofrer um aumento de 316,6% nos 36 anos. Neste contexto o tema eficiência energética ganha um capítulo inteiramente seu

onde é exposto que para o ano de 2050, as ações de EE, podem contribuir com aproximadamente 18% da demanda por eletricidade.

Os documentos oficiais do poder executivo, como se nota, demonstram que a preocupação deste com políticas para conservação de energia é crescente. Contudo, além de previsões e o estabelecimento de metas se faz necessário um maior comprometimento do governo com o tema.

III.2 Medidas para a Eficiência Energética Brasileiras Vigentes a partir do Ano 2000

O primeiro programa brasileiro de conservação de energia elétrica é datado de 1984¹⁶. Além deste, outras iniciativas de eficiência energética foram adotadas nos anos seguintes, mas a análise deste trabalho se limitará às políticas vigentes a partir de 2000. Neste ano, a crise energética já estava deflagrada e o racionamento de energia em 2001 era iminente, como apontou Tolmasquim (2000). O racionamento de energia começou a valer em junho de 2001 e se estendeu até fevereiro do ano seguinte (Bardelin, 2004).

III.2.1 Iniciativas do poder Público

Diante do cenário de crise energética, o governo era pressionado a adotar medidas com relação ao setor elétrico. Neste contexto, as preocupações com políticas de eficiência energética se acentuaram, uma vez que, são capazes de contribuir com a redução da demanda de energia primária e não sacrificam o bem estar dos consumidores.

III.2.1.1 Marco Regulatório

No ano 2000, o governo promulgou a Lei nº 9.991 obrigando as distribuidoras de energia a investir um percentual da sua Receita Operacional

¹⁶ Programa Brasileiro de Conservação de Energia Elétrica em Eletrodomésticos, atual PBE.

Líquida (ROL) no desenvolvimento do setor¹⁷. Foi estabelecido um investimento obrigatório em pesquisa para o desenvolvimento do setor, bem como em programas de eficiência energética no uso final.

Em 2001, com a racionamento energético em prática, o governo promulgou a Lei nº 10.295, que ficou conhecida como *Lei da Eficiência Energética* e corresponde ao principal marco regulatório da matéria no País atualmente. Segundo o texto desta Lei, as políticas de eficiência energética (EE) devem atender aos interesses energéticos e ambientais. Esta ainda estabeleceu que o poder executivo é responsável por definir os níveis máximos e mínimos de consumo para os equipamentos comercializados no Brasil. Por último, afirma a necessidade de promover a eficiência energética nas edificações já construídas, apesar de não apontar como isto seria feito. Em dezembro de 2001, o Decreto nº 4.059 regulamentou a Lei de eficiência energética.

O Decreto nº 4.059 institui o CGIEE (Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética), que vinculado ao MME (Ministério de Minas e Energia), possui entre suas principais incumbências elaborar a regulamentação específica para cada tipo de aparelho e máquina consumidora de energia, além de estabelecer as metas de evolução a serem alcançadas por cada tipo de equipamento.

Com o passar dos anos, uma série de regulamentações entraram em vigor, como a Portaria Interministerial, de 2010, que instituiu a política de banimento gradual de comercialização de lâmpadas incandescentes. Mas, apesar da existência de uma legislação densa e complexa, os principais programas de conservação de energia elétrica continuam os mesmos vigentes no período anterior à crise do ano 2000.

III.2.1.2 Programas de Eficiência Energética

Abaixo serão apresentados os principais programas de EE brasileiros: o PBE (Programa Brasileiro de Etiquetagem), o PROCEL (Programa Nacional de

¹⁷ Esta obrigação já havia sido imposta por uma resolução da ANEEL em 1998, mas neste momento ganhou força de lei.

Conservação de Energia Elétrica) e o PEE (Programa de Eficiência Energética). O objetivo é reunir informações para as considerações ao final do capítulo.

A. Programa de Eficiência Energética (PEE)¹⁸

A Resolução nº242 de 24 de julho de 1998 da ANEEL criou a obrigatoriedade de investimentos por parte das distribuidoras em projetos de eficiência energética. Contudo, no ano 2000, a resolução ganhou força através da Lei nº 9.991. Esta estabeleceu que 0,5% da receita operacional líquida (ROL) das distribuidoras de energia deveria ser aplicada em programas de EE até o ano de 2010 e 0,25% depois desta data, constituindo, assim, o Programa de Eficiência Energética (PEE) a ser coordenado pela ANEEL.

O programa passou por diversas mudanças ao longo dos anos, como as atribuídas pelas leis e resoluções que seguem: Lei 9.991 em 2000 que atribuiu que 0,5% da ROL deveria ser aplicada em projetos de EE até o ano de 2005 e 0,25% posteriormente; Resolução nº 176 da ANEEL, de novembro de 2005, que determinou que 50% dos investimentos obrigatórios em EE deveriam se destinar a consumidores de baixa renda, sobretudo com a substituição de eletrodomésticos menos eficientes por outros mais econômicos; Lei nº 11.465 que estabeleceu 0,5% da ROL para projetos de EE até o ano de 2010; Lei nº 12.212, estabelecendo 0,5% da ROL até o ano de 2015 e 0,25% posteriormente, sendo que 60% destes recursos devem ser destinados a programas voltados para os consumidores contemplados pela tarifa social (PROPEE, 2013).

Atualmente, a Resolução Normativa nº 556 de 18 de junho de 2013 da ANEEL determina que metade dos investimentos obrigatórios, excluindo valores comprometidos com outras atribuições legais¹⁹, devem ser realizados em projetos de eficiência nos dois maiores mercados consumidores de energia elétrica da distribuidora. Para tal, é preciso que a concessionária realize anualmente chamadas públicas a fim escolher as ações que serão beneficiadas pelo programa. Ainda segundo a mesma resolução, a concessionária que não aplicar o equivalente

¹⁸ Para mais informações sobre o programa, acesse www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=27

¹⁹ Como, por exemplo, os investimentos obrigatórios que devem ser destinados a classe de baixa renda

ao montante de recursos “recolhidos” na conta de eficiência energética referentes aos últimos 24 meses, em 31 de dezembro de cada ano, estará sujeita a penalidades.

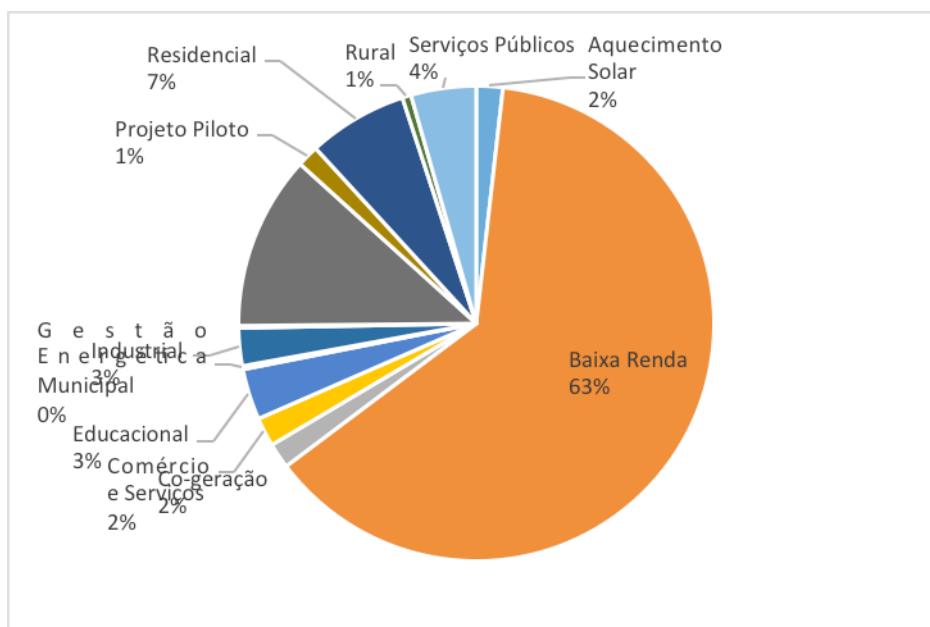
O restante dos investimentos obrigatórios pode ser realizado em projetos educacionais, de gestão energética, no setor de comércio e serviços, no setor industrial, residencial, para o atendimento a comunidades de baixo poder aquisitivo, para o setor público, rural entre outros discriminados no Manual para Elaboração do Programa de Eficiência Energética da ANEEL (2008) e são de livre escolha das distribuidoras.

As atribuições da ANEEL junto ao programa se limitam à fiscalização e regulamentação dos investimentos obrigatórios a serem realizados pelas distribuidoras de energia elétrica (Revista Eficiência Energética, 2013).

A.1. Resultados do PEE

Disponível no site da ANEEL, a relação de projetos de eficiência energética cadastrados na agência com atualização em março de 2014 traz dados que permitem a elaboração de alguns gráficos que colaboram para a análise dos resultados do programa.

A tabela disponibilizada pela instituição não traz o ano em que os dados começaram a ser coletados, o que prejudica a análise. Porém, é de supor que estes se referem aos projetos realizados a partir do ano de 1998, quando a Resolução nº242 de 24 de julho determinou investimentos obrigatórios em eficiência energética por parte das distribuidoras de energia. O gráfico que segue mostra a distribuição dos investimentos através do PEE por setor da economia.

Gráfico III-1: Investimento Total por Setor

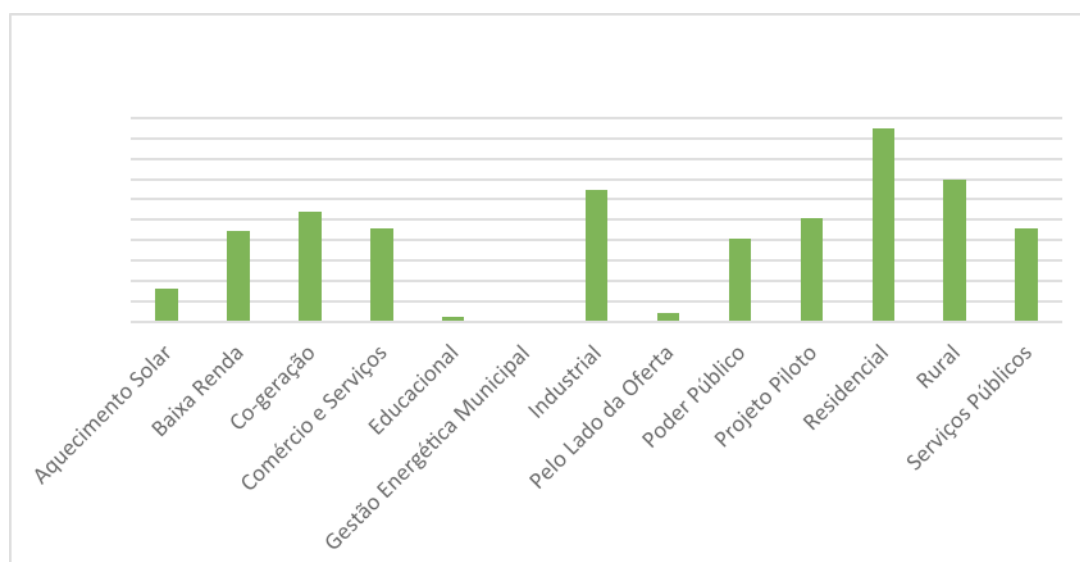
Fonte: PEE. Elaboração Própria

Como se pode observar, investimentos para a melhoria da qualidade do consumo para a baixa renda são realizados em maior escala que os demais. O volume de recursos destinados a esta classe de consumidores por determinação da legislação é alvo de muitas críticas como coloca Haddad (2009). Segundo Giancesini em entrevista para a publicação Indústria + Eficiente da CELESC estes consumidores, por responderem por uma quantidade pequena de uso de eletricidade, não deveriam ser preferidos pela legislação que deveria dar ênfase a investimentos na redução da quantidade demanda por grandes consumidores.

O setor industrial, responsável pelo consumo de 41% do total de energia elétrica, em 2013, recebeu apenas 3% no total de recursos do PEE desde 1998, enquanto o setor residencial, segundo maior consumidor de energia do País, recebeu 7% dos recursos. O setor comercial, terceiro maior consumidor e responsável por 16% da demanda de energia elétrica em 2013, recebeu apenas 2% do total de recursos destinados ao PEE.

O gráfico abaixo mostra que os investimentos em eficiência energética nos setores residencial²⁰, rural, industrial, de co-geração e comercial são os que trazem melhores resultados sobre o capital investido no âmbito do PEE.

Gráfico III-2: Retorno do Investimento (Energia Economizada/Investimento Total)



Fonte: PEE. Elaboração Própria

B. Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE)²¹

O PBE foi criado em 1984 com o nome Programa de Conservação de Energia Elétrica em Eletrodomésticos e renomeado em 1992 (PNEF, 2011). Inicialmente, o objetivo do programa era reduzir as assimetrias de informação entre consumidores e produtores. O PBE provê dados para que os consumidores tenham ciência do consumo energético dos eletrodomésticos e também da quantidade de ruídos emitidos, a fim de poder realizar uma escolha de compra melhor.

Em 1993, o selo PROCEL foi criado e, então formada a parceria entre o PBE e o PROCEL. No ano de 2005, quando criado o Selo CONPET de eficiência energética, o Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural também firmou parceria com o PBE para etiquetagem de veículos.

²⁰ O setor residencial engloba a subclasse *Baixa Renda*

²¹ Para mais informações sobre o programa, acesse www.inmetro.gov.br/pbe

Até 2001, quando promulgada a Lei de Eficiência Energética, a etiquetagem dos aparelhos alimentados por energia elétrica era voluntária. Contudo, diante de um cenário energético desafiador e da necessidade de racionalizar o consumo de energia no Brasil, a etiquetagem dos eletrodomésticos vendidos se tornou compulsória.

Dada a impossibilidade de avaliar o consumo de todos os equipamentos disponíveis no mercado nacional simultaneamente, o CGIEE junto com o PROCEL ficou responsável por definir a ordem de prioridades para que os equipamentos fossem submetidos à análise e etiquetagem. O INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) é a entidade que coordena o PBE.

Mais de dez anos após a definição de obrigatoriedade da etiquetagem dos aparelhos comercializados no Brasil, grandes avanços foram realizados. Contudo, ainda há uma série de produtos que ainda não foram avaliados.

Atualmente, pelo PBE, é compulsória a etiquetagem das seguintes categorias de produtos²²: (1) bombas e moto bombas centrífugas; (2) lâmpadas de uso doméstico; (3) máquinas de lavar roupa de uso doméstico; (4) motores elétricos trifásicos de indução rotor gaiola de esquilo; (5) refrigeradores e seus assemelhados de uso doméstico; (6) sistemas e equipamentos para energia fotovoltaica foco na substituição de chuveiros elétricos; (7) televisores com tubos de raios catódicos; (8) televisores do tipo plasma, LCD e projeção; e (9) ventiladores de teto de uso residencial.

Diante desta lista, nota-se a priorização da eficiência energética no consumo final do setor residencial. Além dos produtos com obrigatoriedade de etiquetagem pelo PBE, há produtos com obrigatoriedade definida pelo PROCEL. Ainda existe a possibilidade de fabricantes e importadores de outras categorias de produtos solicitarem a etiqueta de maneira voluntária, se assim desejarem. Este é o caso, por exemplo, das edificações de uso da iniciativa privada – novas ou existentes.

O PBE possui um subprograma chamado PBE Edifica que busca aumentar a eficiência energética de construções novas e antigas, também através da etiquetagem. A etiqueta para edificações passou a ser obrigatória para novas

²² Relação disponível no site do INMETRO: <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/prodetiquetagemcomp.asp>

construções realizadas pelo poder público e para edifícios reformados pelo mesmo. Como mencionado, a etiquetagem de edifícios pertencentes a iniciativa privada não é compulsória, mas pode ser solicitada pelos seus construtores ou proprietários.

Como brevemente mencionado, o PROCEL é parceiro do PBE nas iniciativas conservação de energia através da etiquetagem de bens e produtos. O PROCEL Selo e o PROCEL Edifica contam com o instrumental de certificação e medição do Programa Brasileiro de Etiquetagem.

C. Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL)²³

O PROCEL foi criado ao final de 1985 pelo Ministério de Minas e Energia e da Indústria e Comércio. A administração deste programa é de responsabilidade da Eletrobras.

Até o ano 2000, o PROCEL se dividia em quatro subprogramas: PROCEL Selo, desenvolvido em parceria com o PBE; PROCEL EPP que visa a economia de energia nos prédios públicos; PROCEL GEM com foco na gestão energética municipal; e PROCEL Educação que busca conscientizar alunos e professores sobre a importância da conservação de energia.

Após a crise energética vivenciada pelo País no início dos anos 2000, o PROCEL foi ampliado e passou a contar com outros cinco subprogramas: o PROCEL Reluz (2000); o PROCEL Indústria (2002); o PROCEL Edifica (2003); o PROCEL Sanear (2003); e o PROCEL Info (2006) que foi criado com recursos da *Global Environment Facility*.

C.1. PROCEL Selo

Este programa parceiro do PBE atua na capacitação de laboratórios de pesquisa e centros de medição, mas, também, contribui com auxílio para a determinação de níveis mínimos de eficiência energética como estabelece a Lei de Eficiência Energética.

²³ Para mais informações sobre o programa acesse www.procelinfo.com.br

Segundo o Relatório de Resultados do PROCEL (Eletrobras,2014), o subprograma PROCEL Selo é o que mais contribui para a economia de energia no País. O que aponta para o grande potencial de participação do consumidor final para a redução da demanda. O Selo PROCEL já é concedido a 36 categorias de equipamentos e somente no ano de 2013 foram vendidos mais de 62 milhões de equipamentos etiquetados.

Apesar do grande volume de aparelhos com o selo vendidos, uma pesquisa realizada na cidade de São Paulo²⁴ entre o final do ano de 2009 e início do ano de 2010 mostrou que 47,65% dos entrevistados não priorizam o consumo energético do aparelho no momento da compra, decidem qual produto adquirir com base apenas no preço.

Com uma visita rápida a qualquer loja de eletrodomésticos é possível perceber que os aparelhos com melhor preço, ou seja, mais baratos, são aqueles que possuem pior classificação em termos de consumo energético. Dessa forma, o incentivo econômico é perverso aos desejos da política de eficiência energética. Como mostra a pesquisa citada acima, se grande parte dos consumidores optam por produtos mais baratos, preferem produtos menos eficientes energeticamente. Diante destes fatos, para maior sucesso do PROCEL Selo, é preciso a implementação de políticas capazes de tornar os equipamentos mais eficientes relativamente mais baratos que aqueles que consomem mais eletricidade.

C.2. PROCEL Educação

O Objetivo do programa PROCEL Educação é a construção de conhecimentos sobre eficiência energética. O programa abrange todos os níveis de educação formal no País, desde o ensino básico até cursos de pós graduação.

Segundo Eletrobras (2014) durante o ano de 2013 foram investidos R\$ 478,6 mil neste programa, o que abrange inclusive a construção de centros de excelência para pesquisa e elaboração de conteúdo sobre o tema e a capacitação de laboratórios já existentes para ensino e pesquisa.

²⁴ A Importância dada pelos Consumidores às Questões de Consumo Eficiente de Energia (Piragibe *et al*, 2010)

O programa produz conteúdo educacional a ser distribuído em escolas de ensino básico, mas também investe na capacitação de profissionais e incentiva a pesquisa em universidades e escola técnicas sobre o tema.

Dados do Relatório de Resultados PROCEL (Eletrobras, 2014) indicam que desde sua criação, em 1995, o subprograma já atingiu cerca de 25 milhões de pessoas. Em 2013, 70 mil alunos da rede pública foram alcançados por iniciativas do programa. Apesar dos resultados do subprograma parecerem expressivos à primeira vista, o número de alunos atingidos durante 2013 representa apenas 0,20%²⁵ do total de matriculados no ensino fundamental e médio – incluindo educação de jovens e adultos - das redes municipal, estadual e federal.

Dados da pesquisa *A Importância dada pelos Consumidores às Questões de Consumo Eficiente de Energia* (Piragibe et al, 2010) mostraram que, proporcionalmente, os jovens com idade inferior a 20 anos são os que atribuem menor importância ao consumo energético dos aparelhos. No momento da compra, a maior parte destes prefere os aparelhos com preços mais baixos aos que são mais eficientes energeticamente. O resultado da pesquisa indica que os jovens estão menos preocupados com as questões de eficiência energética que os adultos - que vivenciaram de forma mais consciente o racionamento de energia em 2001. Este fato corrobora com a conclusão de que o PROCEL Educação não atingiu o objetivo de conscientizar cidadãos durante o ensino fundamental e médio e por isso ainda tem muito a evoluir.

C.3. PROCEL Reluz

O subprograma PROCEL Reluz atua com o objetivo de aumentar a eficiência energética dos sistemas de iluminação pública e sinalização semafórica. Para isto, a principal fonte de atuação do programa é a substituição de lâmpadas menos eficientes por outras mais eficientes. O PROCEL Reluz também participa de conferências e seminários destinados aos poderes municipais, estaduais e federais com o objetivo de conscientizar o poder público sobre a importância do tema. Em termos de resultados, desde o ano 2000 o programa substituiu mais de 2,7 milhões

²⁵ Dados referentes ao censo escolar 2013. Disponível em portal.enep.gov.br.

de pontos de iluminação (Eletrobras, 2014). O Brasil, em 2008, possuía cerca de 15 milhões²⁶ de pontos de iluminação, se este número tiver se mantido constante, o programa substituiu 18% deste total em 14 anos.

C.4. PROCEL Info

O PROCEL Info foi criado com o objetivo de ser um portal que agrega informações qualificadas sobre eficiência energética. Segundo a Eletrobras (2014) o portal tem sua base de dados atualizada periodicamente com material de interesse do público. A quantidade de usuários cadastrados cresce significativamente a cada ano, desde o seu lançamento em 2006. O grande número de acessos ao portal (mais de 574 mil em 2013) e o crescente número de *logins* criados para ter acesso a conteúdo exclusivo mostra que há interesse de parte da população sobre o tema.

C.5. PROCEL Indústria

O PROCEL Indústria tem como objetivo aumentar o número de práticas energéticas eficientes no setor. Para isto, atualmente concentra seus esforços na otimização de sistema motrizes (Eletrobras, 2014 p.34).

Para um melhor acesso às indústrias, o subprograma faz parcerias com as federações estaduais e também a CNI (Confederação Nacional da Indústria). Por meio destas parcerias o PROCEL Indústria capacita agentes multiplicadores e técnicos. O subprograma também auxilia no autodiagnostico energético das indústrias interessadas na redução do consumo de eletricidade.

A indústria é o setor que mais consome energia elétrica no País. Fora isto, a energia elétrica é um fator de custo para esse setor, o que reflete diretamente na capacidade competitiva do mesmo. Deste modo, é importante que ações de eficiência energética para redução do consumo de eletricidade deem mais

²⁶ Dado disponível no portal PROCEL Info em 19 de agosto de 2014. Para mais informações acesse o *link*: <http://www.eletrobras.com/elb/main.asp?TeamID=%7BEB94AEA0-B206-43DE-8FBE-6D70F3C44E57%7D>

importância às indústrias. Ao aumentar a competitividade do setor, gera-se mais empregos e renda, melhorando o desenvolvimento econômico brasileiro.

Como coloca a EPE no PNEF (2011), a atuação do Procel Indústria é limitada e deveria se esforçar também para contribuir para a melhora da isolamento térmica dos equipamentos e tubulações que operam em altas e baixas temperaturas.

Juntamente com o PROCEL, indústria brasileira conta com outro programa que pode servir como estímulo a eficiência energética para redução do consumo de eletricidade, uma linha especial de financiamento chamada PROESCO que será tratada à frente. Recursos do PEE também são destinados a projetos de eficiência energética industrial, como tratado em anteriormente.

C.6. PROCEL Sanear

O PROCEL Sanear tem como objetivo a promoção de medidas de eficiência energética no setor de saneamento básico. Ações neste sentido já eram adotadas antes da criação do programa em 2003. Sua criação reuniu medidas de eficiência energética já adotadas para o setor com o gerenciamento do uso da água e seu desperdício.

O programa promove ações para capacitação de agentes que trabalham no setor e incentiva o desenvolvimento de projetos que melhorem a eficiência energética e/ou o combate ao desperdício de água no setor.

C.7. PROCEL GEM

O subprograma PROCEL GEM para Gestão Energética Municipal foi criado no ano de 1996. Entre sua criação e 2013 (Eletrobras, 2014), o programa havia atendido um total de 513 municípios – o que equivale a 9,21% do total. Porém, foi apenas a partir de 2004 com que o programa evoluiu, atendendo mais de 450 dos 513 municípios beneficiados.

Os municípios que aderem aos programas do PROCEL GEM se comprometem com o uso eficiente da energia nas unidades consumidoras sob a

responsabilidade da administração pública e em troca recebem mais recursos para investirem em áreas prioritárias.

Com 18 anos de existência, os resultados entregues pelo programa ainda são inexpressivos e corroboram com a conclusão de que há pouco interesse dos administradores públicos ao nível municipal no tema.

C.8. PROCEL Edifica

O PROCEL Edifica funciona em parceria com o PBE em seu programa de certificações de edificações, PBE Edifica. Nesta parceria o PROCEL busca reduzir os custos operacionais tanto de construção como de utilização de imóveis. Para isto, atua sobretudo na capacitação de pessoas e no desenvolvimento de novas tecnologias de eficiência energética para habitações.

Este é um programa que não apresenta resultados substanciais. De acordo com a Eletrobras (2014), a iniciativa contribuiu para a certificação de 987 edificações em 2013. Apesar de ter mais de 10 anos de lançado, ainda é pouco conhecido pela população, que não desenvolveu a preocupação de buscar por residências ou locações comerciais certificadas.

A obrigatoriedade da certificação de prédios públicos novos ou reformados pelo PBE Edifica deve impulsionar os resultados também do PROCEL Edifica e do PROCEL EPP. Estes programas possuem ramos de atuação muito próximos e a atribuição de resultados a cada um deles separadamente não é simples.

C.9. PROCEL EPP

O PROCEL EPP Prédios Públicos tem atuação bastante limitada. Seu objetivo é funcionar como o PROCEL Edifica, mas voltado para a administração pública. O relatório de resultados do programa (Eletrobras, 2014) aponta que durante o ano de 2013 foram realizados apenas quatro cursos, o que resultou na capacitação de nada mais que 150 agentes. Neste ano (2014), o subprograma realizou a avaliação técnica do bloco O da Esplanada dos Ministérios em Brasília. Também concluiu o desenvolvimento de um software que deve cadastrar as poucas medidas tomadas no âmbito da eficiência energética nos prédios públicos.

Dada a taxa média de crescimento de 4,04%²⁷ do consumo de energia nos últimos quatro anos do setor, o PROCEL EPP tem capacidade para ser um exemplo de comprometimento do poder público com ações de conservação de energia. O que poderia motivar os demais consumidores a se comprometer com o tema contribuindo para o atingimento da meta imposta pelo PNEF (2011) de ganhos 5% com EE via progresso induzido. Contudo, os resultados entregues pelo subprograma até o momento estão longe de serem exemplares.

C.10. Resultados dos programas PROCEL e PBE

Como pode ser concluído a partir do exposto acima, o PROCEL apresenta resultados inexpressivos na maior parte de seus subprogramas. Mas, ainda assim, foi responsável, em 2013, por 9.744 GWh de energia economizada, o equivalente a 2,10% do consumo total no período. De todo modo, o programa tem potencial para entregar resultados bastante superiores. Assim, é preciso reunir esforços e solidificar as iniciativas já existentes.

Como o PROCEL e o PBE são parceiros em programas com atribuições bastante próximas é difícil atribuir quais resultados correspondem a que programas. O PBE não divulga uma matriz de resultados independente. Desta maneira, não é possível avaliar seus resultados isoladamente.

Os programas PROCEL Selo, PROCEL Educação e PBE contribuem para a eliminação de uma importante barreira ao sucesso de política de EE. A baixa compreensão sobre a importância da racionalização do consumo e falta de informações por parte dos consumidores sobre o tema é apontada pela IEA (2010) como uma das principais barreiras ao avanço das políticas de EE.

²⁷ EPE: BEN, *Séries Históricas Completas*

D. PROESCO²⁸

O PROESCO é um programa de financiamento do BNDES, criado em 2007, com a finalidade conceder crédito para projetos de conservação de energia, ou seja, eficiência energética. Podem solicitar acesso a esta linha de crédito Empresas de Serviços de Conservação de Energia (ESCOS) usuários finais, além de companhias com atuação nos setores de geração, transmissão e distribuição de energia.

Os projetos elegíveis ao PROESCO devem possuir certificação de viabilidade técnica concedido por empresa especializada. O financiamento destes pode ser realizado diretamente através do BNDES ou por intermédio de outra instituição financeira credenciada junto ao banco.

Para incentivar as entidades financeiras parceiras do banco a concederem estes financiamentos, o BNDES permite que estes sejam realizados na modalidade de risco compartilhado. De acordo com esta modalidade, o Banco Nacional de Desenvolvimento assume até 80% do valor financiado em caso de incapacidade de pagamento por parte do tomador de crédito. Os 20% restantes são de responsabilidade da instituição intermediária.

A criação de linhas de crédito para financiar projetos de eficiência energética com a modalidade de risco compartilhado entre a instituição intermediária e um agente público é uma política recomendada pela IEA. Este tipo de financiamento busca incentivar a concessão de crédito por parte de agências a projeto de EE. Sem o compartilhamento de riscos as agências financiadoras não costumam conceder crédito para este tipo de projetos, uma vez que avaliam que o risco dos mesmos é demasiadamente elevado para ser assumido unilateralmente (OECD/IEA, 2011).

D.1. Resultados do PROESCO

O BNDES não disponibiliza nenhum relatório com resultados do programa. Deste modo, não é fácil a identificação da eficácia do mesmo nem a obtenção de

²⁸Para mais informações acesse: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas_de_Atualizacao/Meio_Ambiente/proesco.html

respostas para questionamentos como: quanto já concedeu em crédito desde sua criação? Quantas as empresas beneficiadas? Quais os resultados atingidos?

Através de publicações na mídia²⁹ sabe-se que, por exemplo, no ano de 2012, com recursos destinados ao PROESCO, o BNDES concedeu um empréstimo de R\$ 35,5 milhões à Light Energia S.A. para melhoria da eficiência energética de parte do seu parque gerador de energia. Outra matéria³⁰ vinculada em 2012 trazia dados de que até agosto daquele mesmo ano, o programa do BNDES havia disponibilizado um total de R\$ 110.9 milhões em créditos para projetos de eficiência energética.

Existem ainda outros meios para financiamentos de projetos de EE como linhas de financiamento do BNDES: Fundo Clima, o Cartão BNDES, BNDES Finame. Contudo, a única iniciativa com destinação exclusiva a este fim é a PROESCO. Apesar das taxas cobradas pelo BNDES serem subsidiadas, ainda não atraíram a adesão de muitos agentes. No caso das empresas exportadoras, por exemplo, os créditos tomados para projetos de EE buscam atender muito mais às exigências internacionais sobre o tema, do que as nacionais.

III.3 Medição e Verificação

A avaliação dos resultados e impactos dos projetos em eficiência energética são fundamentais para a elaboração de programas bem sucedidos. Como citado no PNEF (2010), em geral, quanto mais cedo se começa o processo de medição e verificação, melhores são os resultados dos programas e políticas implementadas.

Medições realizadas *ex-ante* a implementação do projeto identificam qual o potencial de redução de consumo e onde devem ser concentradas as ações para melhor obtenção de resultados. Falhas na execução destas medições comprometem de maneira irreversível a avaliação dos efeitos do programa, além do que, podem levar a uma decisão equivocada sobre a realização ou não de

29

http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Sala_de_Imprensa/Noticias/2012/todas/20120327_light.html

³⁰ <http://www.riosvivos.org.br/Noticia/BNDES+bate+recorde+de+desembolsos+pelo+Proesco/18060>

investimentos, uma vez que podem sub ou sobrestimar o potencial de resultados do programa (Eletrobras, 2007).

A verificação é importante para se conhecer qual o consumo evitado, com base nas medições realizadas *ex-ante* a realização do projeto para conservação de energia. Desta forma, determina-se qual o grau de sucesso do programa. O custo das medidas de M&V, que podem variar entre 5 e 10% (CLASP, 2005 *apud* PNEF 2011) do valor dos projetos de EE. O valor da medição e verificação depende da complexidade do projeto e de quão precisa o cliente deseja que a M&V seja. Este valor, por vezes, é determinante para que o acompanhamento de resultados não seja realizado.

Ao enxergar o custo dos programas de M&V como determinantes para sua implementação, os agentes ignoram os seus benefícios. Uma das principais vantagens para a implementação de procedimentos de M&V é o fato de que são capazes de detectar as mudanças esperadas no consumo de energia, ao passo que: aumentam as economias de energia; encorajam uma melhor engenharia do projeto; reduzem os custos de financiamento, ao mitigar os riscos envolvidos; e, ajudam na determinação de quanto se reduziu as emissões de gases do efeito estufa, o que pode posicionar a empresa ou governo no mercado de créditos de carbono (Eletrobras, 2007).

Práticas de M&V ajudam a diminuir a percepção de risco do investimento por parte dos agentes financiadores, o que não apenas facilita a obtenção de crédito para implementação de projetos, como reduz as taxas de juros cobradas uma vez que estas se relacionam com a percepção de risco dos investimentos. Desta forma, a adoção de procedimentos de M&V contribui para a mitigação de uma das principais barreiras atribuídas pela IEA à eficiência energética (OCDE/IEA, 2010).

O Brasil segue as diretrizes do *International Performance Measurement and Verification Protocol* (IPMVP). Este é um manual de boas práticas de medição e verificação para avaliação de projetos de redução de consumo energético (EE), de água e também para avaliação de programas de energia renovável, dado que estes contribuem para a redução na emissão de gases do efeito estufa.

Apesar da importância de práticas de medição e verificação, o Brasil ainda tem muito o que avançar nesta área. Apenas no ano de 2007, a Eletrobras através

do PROCEL INFO publicou o Guia de Medição e Verificação com o objetivo de facilitar a leitura do IPMVP para os agentes interessados. Desde então, o manual nunca foi revisado.

Em julho de 2014, a ANEEL no âmbito do PEE também lançou um guia de M&V, mais completo do que o do PROCEL. Este estabelece alguns padrões e metodologias a serem seguidos, mas atenta para o fato de que o plano de M&V pode ser modificado de acordo com as necessidades específicas de cada projeto, como sugerido pelo IPMVP. No mesmo ano, a ANEEL, ainda, lançou uma apostila para auxílio no treinamento de agentes objetivando padronizar as ações de M&V. Assim, dados mais uniformes seriam produzidos de modo a constituir um banco de dados mais consistente com os resultados alcançados pelo PEE.

Alguns indicadores para medição e verificação foram criados pelo PROCEL para avaliar o resultado de seus subprogramas, segundo o PNEF (2011). Apesar dos acanhados esforços realizados pelo PROCEL e da recente publicação da ANEEL, em grande parte, são as ESCOS que realizam as práticas de M&V. Também são estas que definem qual o melhor procedimento a ser adotado para tal.

III.4 O Papel do Setor Privado nas Ações de Eficiência Energética Brasileiras

O setor privado, em todo o mundo, não possui condições de liderar a busca por eficiência energética. É preciso que governos criem um arranjo institucional capaz de impulsionar que o setor privado adote medidas para ganhos de EE (WEC, 2013).

No Brasil, esta dinâmica não se altera. O papel do setor privado junto a racionalização do consumo de energia se dá, grosso modo, como tomador de políticas públicas. Neste contexto, foi criado o INEE (Instituto Nacional de Eficiência Energética) que funciona como uma OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público).

Do lado da iniciativa privada, o País conta com ESCOS (Empresas de Serviços de Conservação de Energia) que realizam contratos de performance junto às empresas interessadas na implementação de projetos de conservação de

energia e possuem como principais fontes de financiamento o PROESCO e os recursos oriundos do PEE.

Ainda são as ESCOS que majoritariamente, no Brasil, realizam projetos de medição e verificação a fim de avaliar os resultados alcançados através das políticas e projetos implementados.

Empresas instaladas em território nacional, mas que produzem para o mercado global, relatam que muitas das ações para conservação de energia adotadas em seus parques brasileiros foram realizadas de modo a atender demandas de outros mercados, como o europeu, por exemplo. Desta maneira, políticas públicas brasileiras precisam ser adotadas no sentido de alcançar as companhias que não precisam atender às regulamentações de outros países.

III.5 Considerações a Cerca do Programas de Eficiência Energética Brasileiros

Embora exista uma série de iniciativas e políticas para promoção da EE no País, os resultados entregues pelos programas existentes não agradam a maioria dos especialistas da área. Um estudo realizado pela ACEEE³¹ (Conselho Americano para uma Economia Energeticamente Eficiente) coloca o Brasil em 15º lugar no ranking de eficiência energética que avalia o conjunto de ações tomadas por 16 países.

A falta de coordenação entre os programas existentes é apontada como uma das causas para que resultados não sejam satisfatórios, como mostra reportagem publicada na revista Eficiência Energética da ANEEL (2013). Nota-se que há pouca interação entre os programas de conservação de energia brasileiros. Ainda que exista alguma entre o PBE e o PROCEL, Marcos Borges responsável pelo PBE afirma que a colaboração se restringe a questões pontuais (Revista Eficiência Energética, 2013 p.12:15).

De algum modo, também há colaboração entre o PROCEL Educação e o PEE no que concerne a elaboração e distribuição de material educacional. Porém, em geral, os programas interagem pouco, cada um sob uma administração

³¹ *American Council for an Energy-Efficient Economy*

diferente. Se o fizessem de maneira mais intensiva, a coordenação entre eles poderia ajudar o País a alcançar melhores níveis de conservação de energia.

A pouca coordenação resulta em programas diferentes com objetivos muito próximos. Os programas PBE Edifica, Procel Edifica e Procel EPP poderiam ser resumidos a apenas um, assim como o PROCEL GEM, o PROCEL Reluz e o PROCEL sanear.

Observa-se que os resultados deficientes não decorrem da falta de programas para eficiência energética. O aparato desenvolvido pelo governo, inclusive em termos de legislação, deveria ser capaz de produzir níveis maiores de conservação de energia. Entretanto, além dos problemas executivos, algumas inconsistências são encontradas no que diz respeito a regulamentação.

Ao estabelecer que 0,30%³² da ROL das distribuidoras de energia deve se destinar a consumidores de baixa renda, o governo privilegia a racionalização do consumo para um público que responde por baixa demanda. Neste sentido, a crítica é de que os setores responsáveis por maior parcela da energia elétrica consumida é que deveriam ser preferidos para realização de investimento em aumento da EE, como por exemplo, os setores industrial e de comércio.

Ainda no que tange o PEE, Januzzi (*apud* Pereira, 2012) aponta outra contradição. As distribuidoras têm sua lucratividade baseada na quantidade de energia que vendem, ou seja, quanto mais energia seus clientes demandam, maiores seus ganhos financeiros. Deste modo, o programa reflete um conflito de interesses colocado pela IEA (OCDE/IEA, 2010) como uma das principais barreiras ao avanço da eficiência energética.

Não é recomendável que o dinheiro da eficiência energética seja gerenciado pelas distribuidoras, cujo principal interesse é aumentar seu faturamento com a venda de energia – (Januzzi *apud* Pereira, 2012).

No que diz respeito ao PROCEL Educação e aos investimentos do PEE em ações educacionais, os resultados são preocupantes. Dados apresentados por pesquisa realizada em 2010 mostram que, relativamente a outras faixas etárias, jovens com idade inferior a 20 anos na época davam mais importância ao preço do aparelho do que ao consumo de energia do mesmo, no momento da decisão de

³² O equivalente a 60% de 0,50% estabelecido pela Lei nº 12.212

compra. Estes consumidores que deveriam ter sido atingidos pelas ações educacionais para racionalização do consumo de energia elétrica, responderão por boa parcela do consumo futuro.

Neste sentido, é importante a realização de políticas que tornem os produtos mais eficientes relativamente mais baratos que os com maior consumo de energia. Relatório publicado pelo WEC em 2013 corrobora para a importância destas políticas, ao mostrar que os consumidores têm preferência pelo consumo de bens com menor custo presente.

O governo, para estimular a demanda, na tentativa de aquecer a economia do País, baixou o IPI de produtos eficientes energeticamente da *linha branca*³³ ao final de 2011. Esta medida foi temporária e não possuía como objeto principal a conservação de energia. A criação de um mecanismo de preços que incentive o consumo dos produtos com melhor avaliação pelos selos PBE e PROCEL ainda se faz necessária.

Os programas de eficiência energética brasileiros, também, carecem de organização e transparência na divulgação de seus resultados. A dificuldade em encontra-los desestimula a produção acadêmica, assim como diminui o interesse dos consumidores pelo tema, e aumenta a percepção de risco por parte de agentes financiadores de potenciais projetos.

Outro fator que contribui para resultados pouco animadores é ausência de políticas que incentivam a adoção de ações de eficiência energética por parte dos consumidores. Prêmios poderiam ser criados como forma de reconhecer o esforço realizado por agentes e estimular a adoção de projetos de conservação de energia. Isso já acontece no âmbito do CONPET, programa para racionalização do uso de petróleo e derivados coordenado pela Petrobras.

O baixo comprometimento do governo com as políticas de eficiência energética até o ano de 2014, representado pelos resultados do PBE Edifica, PROCEL EPP, PROCEL GMN, PROCEL RELUZ e PROCEL SANEAR não estimula a tomada de ações de racionalização do consumo energético pelos

³³ O termo *linha branca* se refere a eletrodomésticos que possuem como finalidade principal atender as necessidades básicas das residências, como geladeiras, fogões, máquinas de lavar e micro-ondas.

demais agentes da economia. Espera-se que este quadro se modifique, uma vez que a partir deste ano (2014) a certificação de novas construções e reformas realizadas nas edificações ocupadas pelo poder público torna-se obrigatória. Caso a etiquetagem dos prédios públicos tenha sucesso, pode contribuir para a evolução na certificação de imóveis privados.

Diante do exposto, conclui-se que os programas e políticas de eficiência energética têm muito a evoluir no Brasil. Como se pode observar através dos documentos elaborados pela EPE, este é um tema que vem conquistando espaço na agenda dos formuladores de política energética. Deste modo, há razões para se acreditar que o País avançará nesta questão.

IV. Um Breve Estudo de Caso: Evolução Recente das Políticas Francesas para Eficiência Energética³⁴

Este capítulo apresenta uma resumida análise das políticas para racionalização do consumo de eletricidade adotadas na França. Como no ano de 2011 o país possuía em vigor 75 medidas e políticas para promoção da eficiência energética no país³⁵, foram estudadas apenas as principais ações. Essas são, em seguida, utilizadas para análise comparativa com o caso brasileiro. O país foi escolhido como objeto de estudo por pertencer a comunidade europeia e ser reconhecido por seu comprometimento com questões de eficiência energética, já que depende da importação de gás e petróleo.

As políticas energéticas francesas devem atender as diretrizes da Comunidade Europeia sobre o tema. Entre elas, se destacam a diretiva 2006/32/CE que busca promover a eficiência energética nos usos finais e serviços energéticos, a diretiva 2010/30/CE que dispõe sobre a etiquetagem de aparelhos quanto ao seu consumo energético, a diretiva 2010/31/UE sobre o desempenho energético dos edifícios, e a Diretiva 2012/27/UE, que impõe normas de conduta com o objetivo de encaminhar os estados membros a atingir as metas estabelecidas para 2020, pela Política Climática e Energética Integrada de 2007.

³⁴ O texto tratará apenas de medidas tomadas na França continental e não na totalidade dos territórios franceses, o que exclui os territórios ultramarinos

³⁵ Segundo levantamento da Global Chance: *Des Politiques Énergétiques Contrastées*

A Política Climática e Energética Integrada elaborada pelo Conselho Europeu estipulou que, até o ano de 2020, a União Europeia deve: reduzir a emissão de gases efeito estufa em 20% com relação as emissões do ano de 1990; aumentar em 20% a participação das fontes renováveis na matriz energética; e promover ganhos de eficiência energética também na ordem de 20%. O objetivo desta política é, como coloca o Parlamento Europeu³⁶, promover o desenvolvimento sustentável na região e diversificar as matrizes energéticas, a fim de melhorar a segurança do abastecimento.

Diante das exigências e meta estipuladas pelo Parlamento Europeu, a França adotou uma série de novas políticas para a promoção da eficiência energética. As principais estão reunidas no *Plano de Ação Francês em Matéria de Eficiência Energética – 2014*³⁷, documento que serviu como base para as análises do capítulo.

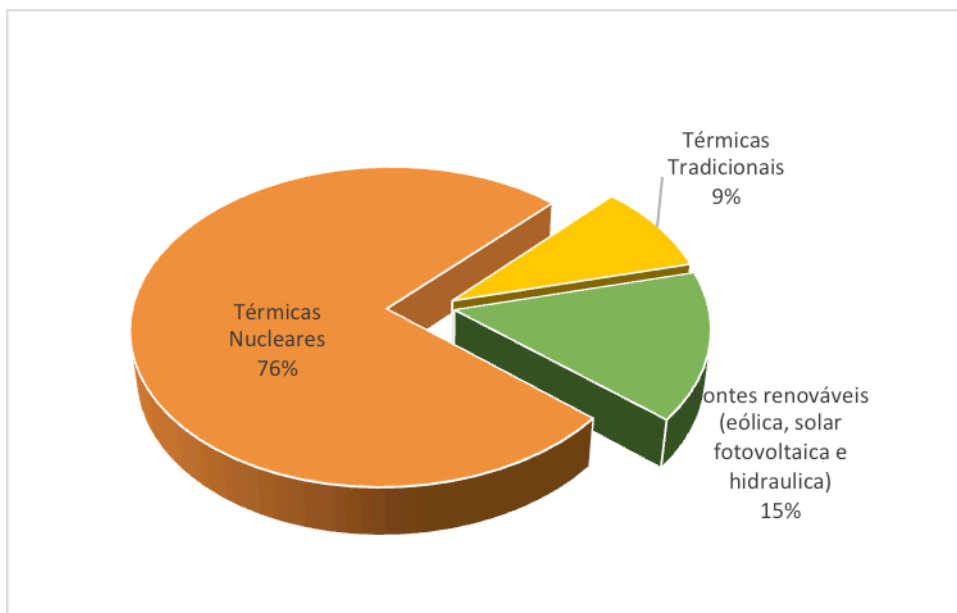
IV.1 Oferta de Energia Elétrica na França

Com os choques do petróleo na década de 1970 e a necessidade diminuir a dependência da importação do óleo, a França investiu na expansão da capacidade instalada de usinas térmicas nucleares, que passam de uma participação de 9% na matriz elétrica em 1973 para 81% em 2012 (MEDDE, 2014b). Outros investimentos foram realizados para ampliar a geração elétrica de recursos renováveis, como a hidráulica, a eólica, e a solar fotovoltaica (MEDDE, 2014b).

O gráfico abaixo mostra a produção de eletricidade de acordo com cada fonte no ano de 2012.

³⁶ Em seu site na internet. Para mais informações acesse: http://www.europarl.europa.eu/aboutparliament/pt/displayFtu.html?ftuld=FTU_5.7.1.html

³⁷ *Plan d'Action de la France en Matière d'Efficacité Énergétique - 2014*

Gráfico IV-1: Produção Francesa de Energia Elétrica por Fonte em 2012

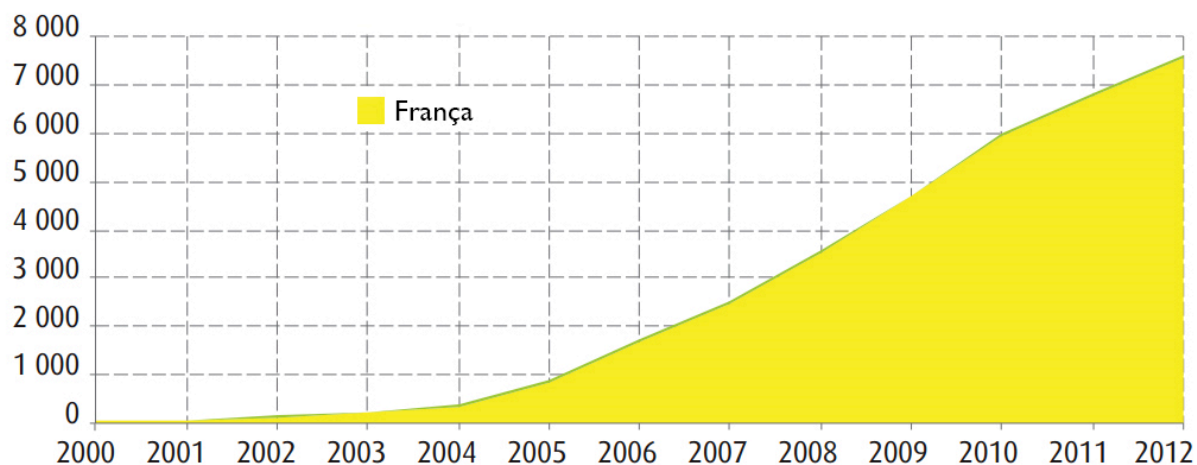
Fonte: Chiffres Clés d'Énergie – Edition 2013. Elaboração própria.

Como ilustrado acima, atualmente são as usinas nucleares que respondem pela maior parte da oferta de energia no país, tornando-o o segundo maior produtor de energia nuclear do mundo (MEDDE, 2014a). Em contraste com a posição atual, em 1973 a produção nuclear respondia apenas por 8% da eletricidade nacional. A expansão do parque destas térmicas se deu diante das questões de segurança energética evidenciadas pelos choques do petróleo.

Atualmente, diante da pressão internacional para adoção de políticas mitigadoras do aquecimento global, a França deve, segundo as diretrizes europeias, expandir sua matriz geradora com base em fontes renováveis. Ao examinar os documentos produzidos pelo ministério do desenvolvimento sustentável francês³⁸, de fato, nota-se que nos últimos anos houve uma forte expansão na capacidade instalada dos parques eólicos e solares fotovoltaicos. Os gráficos abaixo mostram esta evolução recente.

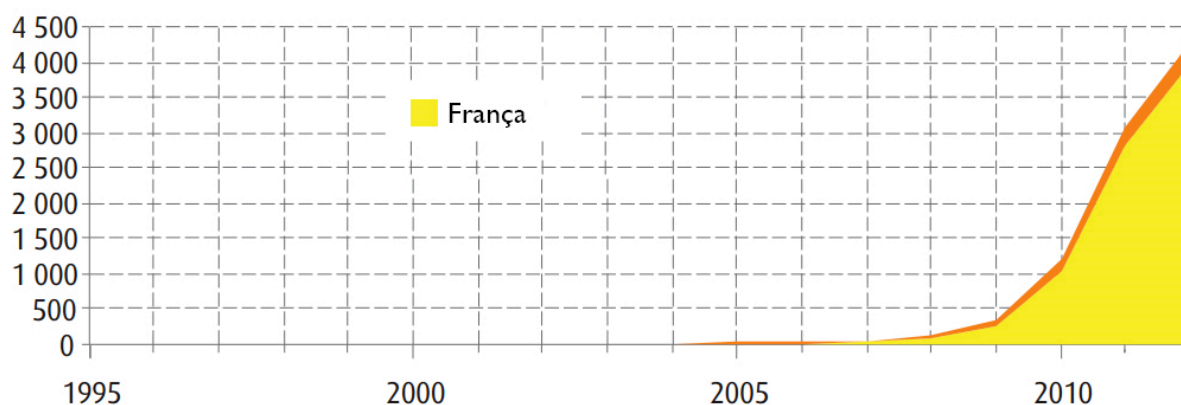
³⁸ Chiffres Clés de l'Énergie - Edições 2013 e Bilan Énergétique de la France pour 2013.

Gráfico IV-2: Energia Eólica: Potência Instalada ao Final do Ano, em MW



Fonte: Chiffres Clés de l'Énergie, Édition 2013. Adaptado

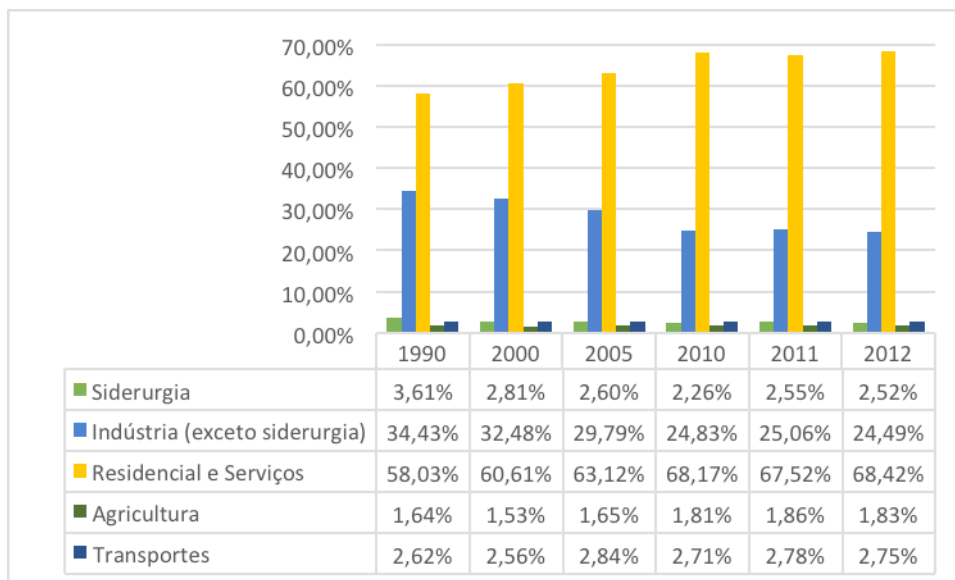
Gráfico IV-3: Solar Fotovoltaico: Potência Instalada ao Final do Ano, em MW



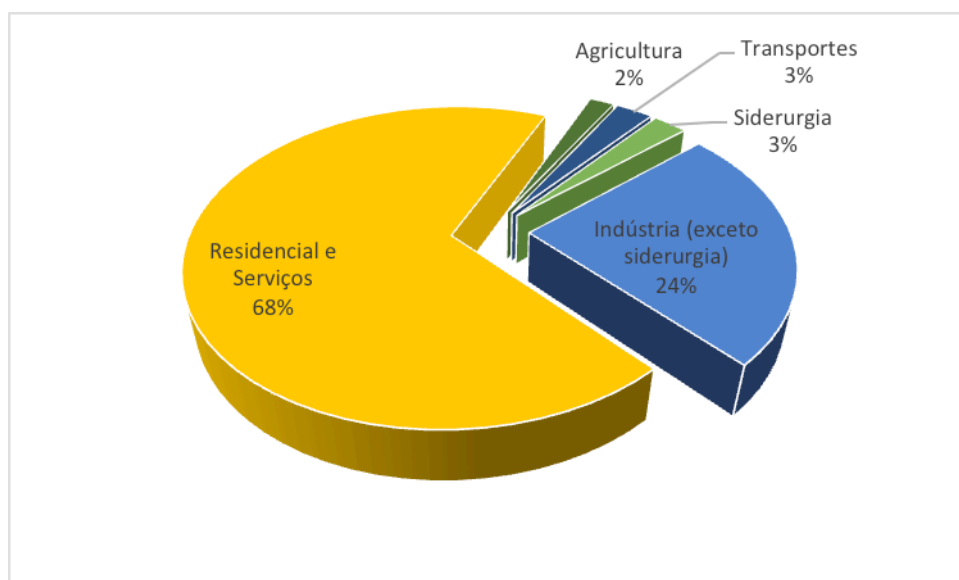
Fonte: Chiffres Clés de l'Énergie, Édition 2013. Adaptado.

IV.2 Demanda de Energia Elétrica

Pode - se verificar, nos gráficos abaixo, que os setores que mais consomem eletricidade no país são o residencial e de serviços. Enquanto estes têm aumentado sua demanda ao longo das últimas duas décadas, a indústria tem reduzido seu consumo.

Gráfico IV-4: Uso Final de Eletricidade

Fonte: Chiffres Clés de l'Énergie, Édition 2013. Elaboração Própria

Gráfico IV-5: Demanda Francesa de Eletricidade por Setor em 2012

Fonte: Chiffres Clés de l'Énergie, Édition 2013. Elaboração Própria

A agricultura e o setor de transportes possuem uma participação muito baixa na demanda total de energia elétrica francesa. Mesmo com a expansão da frota de carros elétricos no país, o consumo de eletricidade do setor de transportes permanece estável no período analisado, ou seja, nos últimos 22 anos.

Diante da baixa participação dos setores de transportes e agricultura na matriz de demanda por eletricidade na França, não serão verificadas as políticas para promoção da conservação de energia voltadas para estes. A análise que se segue tratará apenas das medidas adotadas pelo governo e pelos dois principais setores consumidores: residencial e serviços, e indústria.

IV.3 Eficiência Energética no Contexto Atual Francês

Na França, como mencionado acima, a preocupação quanto a eficiência energética surgiu, como na maior parte do mundo, na década de 1970 quando do primeiro choque do petróleo. Para contornar a crise, o país diversificou sua matriz energética. Contudo, a medida a curto prazo mais eficaz para a redução do consumo era a implementação de políticas para conservação de energia (Chappoz, 2011) que, apesar de surgirem neste momento, evoluíram com o passar dos anos.

Diferentemente do que acontece no Brasil, como visto no capítulo 3, onde poucos programas atingem diferentes setores da economia, na França, as políticas nascem direcionadas a cada setor. Mas, ainda assim, há programas intersetoriais. Como já mencionado, as políticas de eficiência energética francesas seguem as diretrizes da União Europeia, e, de modo geral, se agrupam de acordo com o setor a que se destinam: residencial e serviços (edificações), indústria, transportes, e agricultura.

As políticas de EE locais, como coloca a Lei francesa número 2005-781, conhecida como *POPE (Programmation fixant les orientations de la politique énergétique)*, visam atender a segurança do abastecimento a um preço de energia competitivo, a preservação da saúde e do meio ambiente, com diminuição de gases efeito estufa e, mantendo a coesão social e territorial, assegurando a todos o acesso à energia.

IV.3.1 Ações Intersectoriais para a promoção da eficiência energética

A. Certificados de Economia de Energia

No ano de 2005, o governo francês³⁹ instituiu que empresas “vendedoras de energia”, entre elas as distribuidoras de eletricidade, devem atender às metas de redução de consumo estabelecidas pelo mesmo. Para tanto, as companhias precisam aplicar ações de eficiência energética em seus processos e incentivar a racionalização do consumo e conservação de energia por parte de seus consumidores. A diminuição do consumo de eletricidade gera Certificados de Economia de Energia (CEE) que podem ser negociados no mercado.

Agentes não vendedores de energia, como por exemplo, indústrias e ESCOS, não obrigados a reduzir seu consumo pela *Lei POPE*, podem fazê-lo voluntariamente, gerando CEEs, a serem comercializados. Desta forma, a distribuidora de energia pode optar pela via que lhe for mais vantajosa: incentivar a redução do consumo, ou, comprar CEEs.

Caso a meta estipulada não seja atingida, a distribuidora deve pagar ao governo uma penalidade, definida proporcionalmente a quantidade de energia que não foi reduzida. O objetivo é que estas empresas incentivem seus consumidores a adotarem ações para a conservação de energia.

Segundo o (MEDDE, 2014c), o CEE é um mecanismo bastante útil e provedor de resultados em setores difusos, como o residencial, por exemplo. Os “vendedores de energia” devem prestar contas ao governo a cada três anos, quando novas metas são estabelecidas. Um Relatório produzido pela GLOBAL CHANCE (2011) aponta que a primeira fase do programa foi um sucesso, com ganhos de eficiência que ultrapassaram as metas estipuladas. No entanto, ainda não estão disponíveis os resultados da segunda fase do programa.

O mercado de Certificados de Economia de Energia funciona de maneira muito próxima ao de créditos de carbono. A diferença entre eles é que enquanto a emissão do primeiro está baseada na necessidade de redução do consumo de energia, a do segundo depende da diminuição das emissões de gases efeito estufa.

³⁹ Através da *Lei POPE*

B. Etiquetagem de Aparelhos e Edificações

No País, o programa de etiquetagem de equipamentos é amplo e surgiu com uma diretiva europeia em 1992⁴⁰. Atualmente as etiquetas estão presentes em uma série de bens e aparelhos e informam o consumidor não apenas quanto ao uso de energia, mas também quanto ao consumo de água e emissão de ruídos. Segundo a IEA, para o sucesso deste tipo de programa, é preciso sensibilizar a população e os demais agentes do mercado, como fabricantes e fornecedores de aparelhos.

C. Ações para Sensibilização da População

O sucesso das políticas de promoção de eficiência energética depende do comprometimento da população. Para que o público seja alcançado, algumas medidas de sensibilização foram adotadas no País. A partir de 2006, as propagandas realizadas por empresa que vendem energia, inclusive elétrica, devem vir acompanhadas da frase “*A energia é o nosso futuro, economizemos – a*”⁴¹. Em 2013, outra campanha publicitária chamada “*Eu eco-renovo, eu economizo*”⁴² foi realizada. Além destas ações, foram lançados canais na internet como o site *Éco-Citoyens* da ADEME (Agência do Meio Ambiente e Gerenciamento Energético)⁴³, e o Topten.info em parceria com o WWF França, que compara o desempenho energético de diversos aparelhos. Também foram estabelecidos 450 pontos de informação no País para esclarecimento da população sobre os benefícios das reformas, e quais os incentivos do governo para ações de conservação de energia⁴⁴.

Fora as ações acima descritas, há uma série de iniciativas para conscientizar cidadãos e empresas quanto as vantagens de evitar o desperdício e promover a reciclagem. Estas políticas tangenciam as de eficiência energética e conservação de energia, uma vez que, o consumo energético na produção de um bem é maior do que na sua reciclagem. Segundo o PDA, somente no ano de 2010, foi possível uma

⁴⁰ Diretiva 92/75/CEE que foi substituída pela 2010/30/CE

⁴¹ *L'Energie est notre avenir, économisons-la*

⁴² “*J'éco-rénove, J'économise*”

⁴³ *Agence de l'Environnement et de Maîtrise de l'Énergie*

⁴⁴ Neste sentido, ainda há uma um número 0800 e um site na internet <www.renovation-info-gouv.fr/>, a disposição da população para esclarecimentos

economia de 106 milhões de gigajoules de energia devido às políticas de incentivo a reciclagem.

D. Substituição de Relógios de Luz

Entre as medidas intersetoriais, ainda, se enquadra a substituição de 35 milhões de relógios de eletricidade existentes por outros mais modernos⁴⁵. O objetivo é que este número seja alcançado entre outubro de 2013 e o ano de 2020. A instalação dos novos relógios permitirá conhecer melhor os hábitos de consumo de eletricidade da população e acelerará na identificação de instalações elétricas pouco eficientes e com problemas, permitindo a rápida substituição das mesmas, otimizando a gestão das redes elétricas.

E. Programa Investissement de l'Avenir

Este é um programa que constituiu a liberação de um montante de 35 milhões de euros, em 2010, pelo governo federal como uma maneira de incentivar a economia, criando empregos e ajudando o País na superação da crise financeira de 2008. Estes recursos se destinaram a uma série de programas para a promoção de inovações, entre eles, projetos para o setor industrial e desenvolvimento sustentável, o que contemplou investimentos em eficiência energética.

Entre os projetos para promoção da conservação de energia beneficiados pelo programa estão as pesquisas sobre redes inteligentes, inclusive para o setor industrial, e o apoio a inovação quanto às fontes de energia renováveis, de modo a torná-las mais eficientes.

F. Pesquisa e Desenvolvimento

Além das ações do Programa *Investissement de l'Avenir*, no que concerne a pesquisa e desenvolvimento para eficiência energética, se destacam outras duas iniciativas intersetoriais francesas: as chamadas públicas realizadas pela *Agência Nacional de Pesquisa*⁴⁶ que financia, entre outros, projetos de gestão da eletricidade e sistemas energéticos eficientes; e o *Fundo Único Interministerial* que apoia

⁴⁵ Chamados relógios *Linky*

⁴⁶ *Agence Nationale de la Recherche*

projetos para promoção da competitividade com resultados que possam ser disponibilizados no mercado no curto ou médio prazo.

IV.3.2 Ações nos Setores Residencial e de Serviços para a Promoção da Eficiência Energética

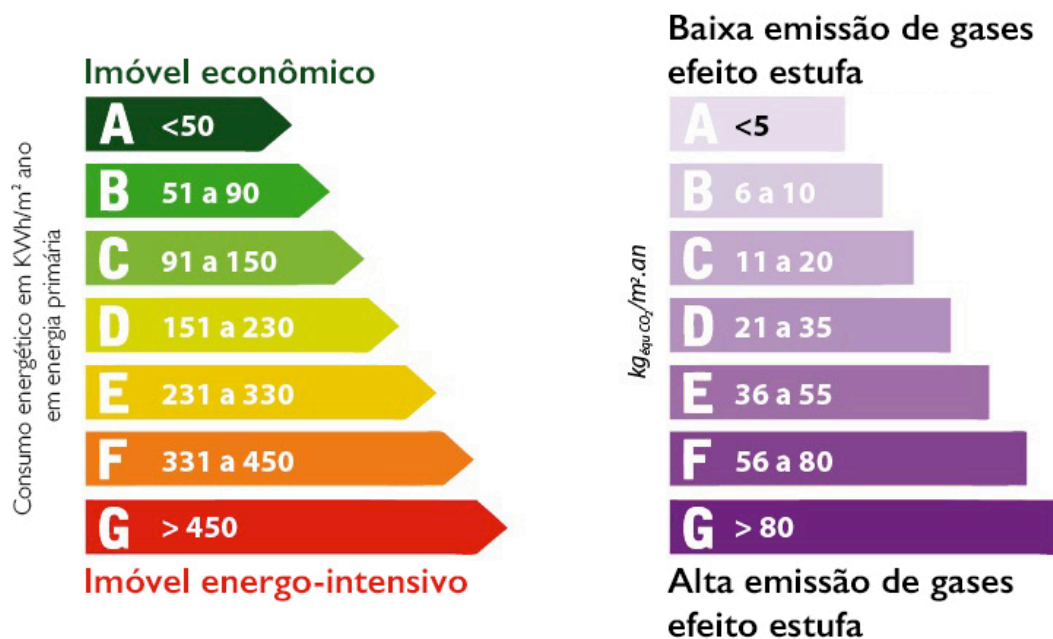
Como maneira de incentivar o ganho de eficiência nas construções, o governo francês elaborou uma série de normas que se agrupam nas *Réglementations Thermique (RT)*. Foram elaboradas cinco RTs, cada a um propósito específico. A RT 2012, precedida pela RT 2005, estabeleceu critérios rígidos para a construção de novas edificações, definindo quantidades máximas para o consumo energético dos imóveis.

As demais RTs são direcionadas a prédios já construídos, e são elas: a RT de construções existentes (*Réglementation Thermique des Bâtiments Existants*), que busca melhoras significativas na eficiência energética dos prédios construídos a partir de 1948; a RT Global (*Réglementation Thermique Globale*) de 2008, que se destina a grandes reformas de prédios com mais de 1.000 metros quadrados; e a *RT des Éléments par Éléments* (2007) que define uma performance mínima para aparelhos que serão substituídos, ou instalados nas edificações, mais especificamente em equipamentos de isolamento térmica, climatização e aquecimento de água (MEDDE, 2014c).

Ainda do intuito de promover a conservação de energia nas construções, desde 2008, é obrigatória, para os prédios com mais de 1000 metros quadrados, um diagnóstico energético, *ex-ante* a realização da obra. A medida busca incentivar que, durante a realização da reforma, o máximo de questões para eficiência energética possam ser resolvidas.

A etiquetagem de imóveis, tanto à venda, quanto disponíveis para aluguel, é obrigatória. Eles devem passar pelo diagnóstico de performance energética que lhes concedem o selo com a classificação de consumo e emissão de gases efeito estufa. Depois de 2011, os anúncios de venda e de aluguel de imóveis devem vir acompanhados destas etiquetas, de modo que, o candidato a proprietário, ou locatário, tome uma decisão com maior ciência das condições do bem. Abaixo segue a ilustração da etiqueta recebida pelos imóveis.

Figura IV-1: *Etiqueta Francesa de Energia e Emissão de Gases Efeito Estufa para Imóveis*



Fonte: ADEME: *Climat, Air et Énergie: Les Chiffres Clés 2013*. Adaptado.

As construções novas, que passam pelo diagnóstico de performance e recebem etiquetas, podem contar com alguns benefícios fiscais, dependendo da sua classificação quanto ao consumo energético e a emissão de gases poluentes. As certificadas com selos de baixo consumo possuem descontos na *Taxe Foncière (TF)*, imposto que equivale ao IPTU, no Brasil. Quem busca adquirir sua primeira residência⁴⁷ e opta por um imóvel novo têm descontos nas taxas de financiamento, desde que a edificação possua etiquetagem de boa performance energética.

Com o objetivo de promover a renovação energética de prédios já construídos, além da etiquetagem, o governo francês colocou em prática uma série de instrumentos, na sua maioria, incentivos fiscais, entre eles estão:

- (1) A participação do locatário nos gastos com obras realizadas pelo proprietário. O inquilino paga ao proprietário a metade (50%) do que deixou de gastar com a conta de energia, durante um tempo máximo de 15 anos⁴⁸, constituindo uma política do tipo “*ganha-ganha*”

⁴⁷ Residência principal, não é válido para residências secundárias.

⁴⁸ Lei 2009-323

(2) A obrigatoriedade da inspeção periódica de aquecedores⁴⁹ e sistemas de climatização. Para os aquecedores, as inspeções devem ser anuais e os equipamentos, com potência entre 400kw e 20mw devem obedecer a critérios de rendimentos mínimos⁵⁰. No caso dos sistemas de climatização, as inspeções devem ocorrer a cada cinco anos. As auditorias de consumo energético foram estabelecidas com o objetivo sensibilizar os proprietários dos imóveis quanto aos benefícios de reformas e de renovações dos sistemas de aquecimento e de climatização.

(3) Benefício fiscal para pessoas físicas, que entre 2005 e 2015, podem se beneficiar de abatimentos nos impostos ao adquirir e instalar equipamentos energeticamente mais eficientes⁵¹.

(4) Benefício éco-PTZ que financia, sem taxa de juros, reformas de até 30 mil euros para melhoramento da performance energética de imóveis. O valor financiado pode ser parcelado em até 15 anos.

(5) Abatimento de 50 a 100% na TF, durante cinco anos, para prédios construídos antes de 1989 que passam por melhoramentos da performance energética.

Para a população de baixa renda um dos principais programas é o *Morar Melhor*⁵², que beneficia projetos comprometidos uma melhora de performance energética de, no mínimo, 25%. Profissionais do programa vão ao imóvel passível de ser beneficiado, realizam o diagnóstico térmico do local, elaboram o projeto das intervenções necessárias, preparam a documentação para inscrição no programa, e, ainda, acompanham o desenrolar da obra.

Esse programa beneficia tanto proprietários que moram nos imóveis próprios, quanto os que os alugam. No primeiro caso, o *Morar Melhor* arca com um valor que varia entre 35% e 50%⁵³ do total de gastos da obra. No segundo caso, de

⁴⁹ Chaudière

⁵⁰ Esta regra também se aplica ao setor industrial.

⁵¹ Esta medida ficou conhecida como CIDD (*Crédit d'impôt développement durable*).

⁵² *Habiter Mieux*.

⁵³ Até o valor máximo de três mil euros.

proprietários que alugam os imóveis, a ajuda do governo varia entre 25% e 35% do valor das reformas⁵⁴.

Ainda são enquadradas nas medidas que atingem os setores residencial e de serviços, as regras vigentes a partir de meados de 2012, sobre a iluminação de fachadas, propagandas, vitrines e escritórios (MEDDE, 2014c). Foi estabelecido um horário em que estas iluminações devem estar obrigatoriamente apagadas. No caso de escritórios, por exemplo, o sistema de iluminação deve ser desligado em até uma hora após o fim do expediente.

As ações para melhoramento da performance energética das edificações exigem que os profissionais do ramo sejam qualificados para planeja-las e executá-las. Neste sentido, em 2011, o governo firmou, acordos de cooperação com entidades do setor, que vigorarão até 2015⁵⁵, como a *Federação Francesa de Edificações*⁵⁶ (FFB). Esta se responsabilizou pela tarefa de preparar a mão de obra que trabalha com performance energética de imóveis. Outra iniciativa, foi a criação do *Clube de Melhoramentos de Moradias*⁵⁷, uma plataforma de ensino *on-line*.

Quanto a pesquisa e o desenvolvimento de soluções energéticas para edificações, o principal programa francês é o PREBAT II, criado no ano de 2005, na época com nome de PREBAT I. O programa tem como objetivo estimular a pesquisa e a transferência de tecnologia, de forma a modernizar os prédios existentes, e incentivar o uso de tecnologias mais eficientes naqueles que serão construídos. Além do PREBAT, há outros nove programas de pesquisa em busca da conservação de energia. Estes últimos receberam recursos do *Investissements de L'avenir* (MEDDE, 2014c).

Apesar do esforço realizado pelo governo francês a fim de promover a eficiência energética em prédios já construídos, Chappoz (2011) avaliou que o número de imóveis que passam por reformas para ganhos de eficiência energética ainda é muito baixo no País. Uma evidencia disto são os dados ilustrados no gráfico que segue, onde o número de residências com boa performance energética

⁵⁴ Até o valor máximo de três mil euros.

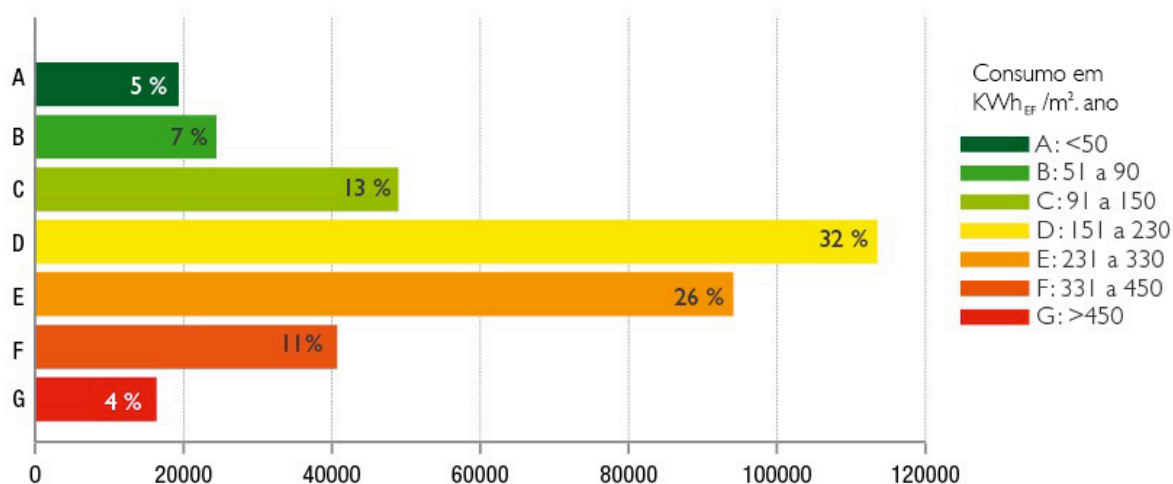
⁵⁵ Válidos até 2013 e depois prorrogados até 2015

⁵⁶ *Fédération Française du Bâtiment*

⁵⁷ Club de L'Amélioration de L'Habitat

é baixo. As três melhores classificações somam 25%, enquanto as piores classificações – E, F e G somam 41% do parque de imóveis etiquetados.

Gráfico IV-6: Performance Energética das Residências



Fonte: Les Chiffres Clés 2013 – Climat, Air et Énergie. (ADEME, 2014). Adaptado.

IV.3.3 Ações Industriais para a Promoção da Eficiência Energética

O setor industrial é o segundo maior consumidor de energia, incluindo eletricidade. Assim, desde 2005, está sujeito a uma redução compulsória de gases efeito estufa. Esta obrigatoriedade foi colocada em prática, em todos os países da união europeia pela diretiva 2003/87/UE⁵⁸ que vai de encontro ao objetivo do Protocolo de Quioto.

Para que atender as metas de redução na emissão de gases, as indústrias precisam adotar uma série de medidas, entre elas, investir em ações de eficiência energética. Para tal, o governo francês estabeleceu quotas de redução para as indústrias, de acordo com sua atividade e seu potencial. O programa de redução de gases efeito estufa já está na sua terceira etapa. A primeira, vigorou entre 2005 e 2007, funcionando como um período de adaptação para a indústria, onde as cotas de redução eram mais brandas. A etapa seguinte, 2008 a 2012 estabeleceu metas de redução mais estritas, e estendeu a obrigatoriedade de reduções a um número

⁵⁸ Também conhecida como Diretiva SCEQE, além de estabelecer a redução compulsória da emissão de gases efeito estufa ainda criou o mercado europeu de cotas de carbono.

maior de companhias. O mesmo aconteceu na terceira etapa do programa, vigente entre 2013 e 2020.

Ainda, no intuito de prover a eficiência energética na indústria, foram criadas uma série de linhas de financiamento especiais como: a *Prêts Eco-Énergie*, que concede crédito para financiar a instalação de sistemas de iluminação, climatização e motores elétricos mais eficientes; a *Prêts Verts*, que financia a taxas subsidiadas investimentos para melhora da performance energética e ambiental de micro, pequenas e médias indústrias; e, o programa Uso Racional na Energia – Investimentos⁵⁹, direcionado para a aquisição de equipamentos com melhor performance energética e modificações em processos industriais que promovam a conservação de energia.

Com exceção de pequenas e médias empresas, é obrigatória a auditoria para diagnóstico energético nas indústrias francesas. Esta deve ser realizada a cada quatro anos, como estabelece a diretiva europeia 2010/31/UE. Às empresas nas quais a auditoria não é obrigatória, a ADEME oferece o diagnóstico energético subsidiado que, para os casos mais complexos, custa, no máximo, 3 800 euros.

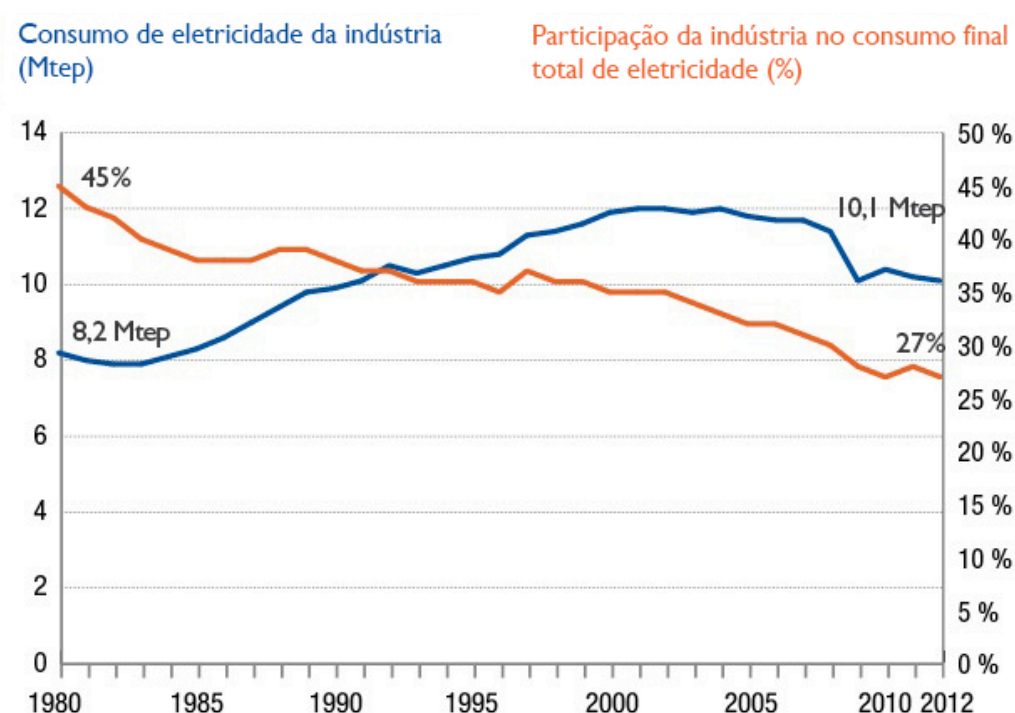
Nos últimos anos, vigoraram nove programas de incentivo a inovação para a conservação de energia na indústria, contanto, apenas sete permanecem em vigor. Entre os vigentes, se destacam: o Fundo Único Interministerial⁶⁰, mencionado entre as ações intersetoriais, que destina um terço de seus recursos a projetos de inovação que para o desenvolvimento sustentável, o que inclui iniciativas de eficiência energética; o programa SEED (Sistemas Energéticos Eficientes e sem Emissão de Gás Carbono⁶¹) que promove inovações para o ganho de eficiência energética no setor; e os programas ECO INDUSTRIES e ECOTECH que buscam acelerar de inovações para o desenvolvimento sustentável na indústria.

Diante das políticas de eficiência energética impostas pelo governo, os dados mostram que depois da estabilização do consumo de eletricidade ocorrido entre os anos 2000 e 2004, há uma queda no uso de energia elétrica por parte do setor industrial francês – como mostra o gráfico abaixo.

⁵⁹ *Utilisation Rationnelle de l'Énergie – Investissement*

⁶⁰ *Fonds Uniques Interministériel*

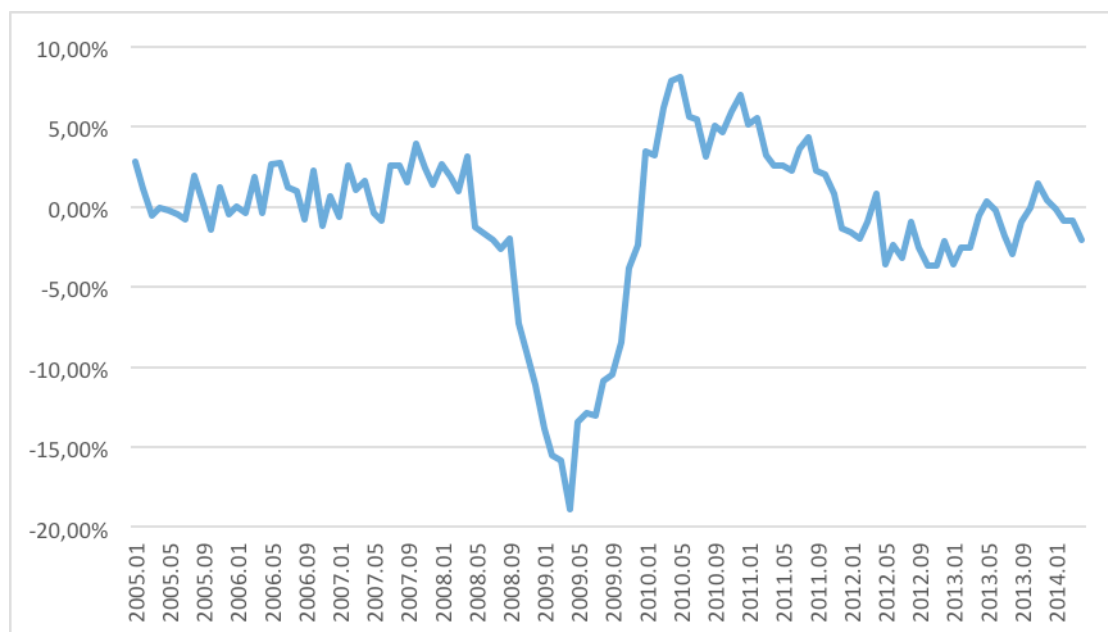
⁶¹ *Système Énergétiques Efficaces et Décarbonés*

Gráfico IV-7: Evolução do Consumo de Eletricidade na Indústria

Fonte: Les Chiffres Clés 2013 – Climat, Air et Énergie. (ADEME, 2014). Adaptado.

Apesar dos esforços do governo para prover a conservação de energia no setor, não pode-se dizer que toda a redução do consumo de eletricidade industrial se deve às ações de eficiência energética adotadas. A indústria francesa tem sido impactada pelo nível de atividade econômica do País, principalmente após a crise financeira do ano de 2008.

O gráfico abaixo mostra a evolução da produção industrial francesa nos últimos anos.

Gráfico IV-8: Produção Industrial Francesa (Variação em 12 Meses, % a.a.)

Fonte: IPEADATA. Elaboração Própria

Dado que os custos com energia são *semi-fixos*, ou seja, quando a atividade é baixa consome-se menos energia, pode-se verificar, que o consumo de eletricidade diminuiu, não apenas, devido a implementação de políticas de eficiência energética, mas à queda na produção industrial.

IV.3.4 Ações Governamentais para a Promoção da Eficiência Energética

Como estabelecido pela diretiva europeia 2012/27/EU, os governos devem ser propagadores de ações de eficiência energética, dando bons exemplos a sociedade. Assim, devem realizar investimentos para conservação de energia nas instalações em que ocupam e priorizar compras de bens e equipamentos com a melhor performance energética possível. Entretanto, antes mesmo da norma europeia ser elaborada, o governo francês já havia se dotado de iniciativas neste sentido.

No ano de 2003, a ADEME elaborou um guia de administração eco-responsável para sensibilizar a administração pública sobre a importância de adoção de medidas para o desenvolvimento sustentável, o que inclui ações para conservação de energia. A agência também promove encontros nacionais de administradores públicos com o mesmo intuito, além de ter criado o Clube para o

Desenvolvimento Sustentável dos Estabelecimentos e Empresas Públicas⁶² que tem como objetivo colocar em prática estratégias para o desenvolvimento sustentável.

A criação do *Plano Clima Territorial*⁶³, em 2004, tornou obrigatória às administrações de municípios e distritos a elaboração de um plano para de diminuir as emissões de gases efeito estufa que deve contemplar ações para a conservação de energia a nível local⁶⁴.

Em 2005, um programa chamado *Estado Exemplar*⁶⁵ foi criado estabelecendo, entre outros, metas para economia de energia nos prédios públicos. No âmbito deste programa, se tornou obrigatória a auditoria energética nos prédios da administração federal - realizadas nos anos de 2009 e 2010. Em seguida, os ministérios prepararam e colocaram em prática planos de ações com o objetivo de solucionar questões energéticas levantadas pelas auditorias. Segundo o *Plan d'Action la France en Matière d'Efficacité Énergétique* (MEDDE, 2014c), este programa está passando por uma reavaliação e novas metas e diretrizes devem ser lançadas ainda no ano de 2014. Além disso, o documento afirma que o programa entregou resultados expressivos entre 2009 e 2011. Foi estimada uma economia média de 12% no consumo energético por prédio no período. Neste caso, diferentemente da indústria, as economias de energia não se relacionam com a piora dos indicadores econômicos, pois os órgãos da administração pública mantêm suas atividades mesmo quando dos momentos de crise econômica. Assim, pode-se considerar que estes ganhos de conservação de energia são resultados das políticas de eficiência energética implementadas. Contudo, é difícil mensurar quanto desta conservação de energia corresponde a eletricidade, pois há outras fontes energéticas utilizadas nestes órgãos, sobretudo no que tange à climatização dos prédios.

Com o intuito de realizar compras de bens e equipamentos mais eficientes criou-se, em 2005, o Observatório Econômico de Compras Públicas⁶⁶ (OEPA)

⁶²Club du Développement Durable des Établissement et Entreprise Publiques:

⁶³Plan Climat Territoriaux

⁶⁴Plan Climat-Energie Territorial

⁶⁵Etat Exemplaire

⁶⁶Observatoire Économique de l'Achat Publique

responsável por elaborar guias de compra para auxiliar os agentes públicos na tomada de decisões.

Em 2009, foi publicada uma lei⁶⁷ nacional estabelecendo que o governo, em seus diferentes níveis, deve tomar iniciativas a fim de reduzir o consumo energético dos prédios e estabelecimentos públicos em 40% até o ano de 2020. Esta medida complementou o programa Estado Exemplar. Para alcançar a meta, a legislação dispõe que é necessário, além de uma série de intervenções nos prédios e uma melhor gestão de equipamentos públicos, a redução da ocupação pública. Porém, no que se refere a diminuição do espaço ocupado pelo poder público, deve ser avaliado o futuro destas áreas. Caso venham a ser ocupadas por agentes que não adotem medidas para a conservação de energia, ocorrerá apenas uma transferência de responsabilidade, onde o poder público passa para as mãos de agentes privados edificações energeticamente pouco eficientes.

Em 2010, no âmbito do *Plano Clima Territorial*, uma nova lei criou os Esquemas Regionais do Clima, do Ar e da Energia⁶⁸ que definem orientações estratégicas para a redução de gases efeito estufa, poluição atmosférica, qualidade do ar, do controle da demanda de energia e do desenvolvimento de energias renováveis.

Por fim, há um esforço do governo francês para contribuir com a elaboração de normas e procedimentos do que diz respeito a eficiência energética, por exemplo, existe uma colaboração para o desenvolvimento de sistemas para o gerenciamento do consumo energético nos parques industriais (MEDDE, 2014c).

IV.4 Medição e Verificação

A França, assim como o Brasil, segue as diretrizes do Protocolo Internacional de Medição e Verificação⁶⁹ (IPMVP). Contudo, isto não isenta entidades locais da produção de material para qualificação dos profissionais que trabalham com eficiência energética no País. Neste sentido, o SYMPIM (Sindicato de Performance

⁶⁷ Lei nº 2009-967

⁶⁸ *Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Energie*

⁶⁹ *International Performance Measurement and Verification Protocol*

Energética)⁷⁰ em parceria com a *Fedene* (Federação de Serviços de Energia e Meio Ambiente)⁷¹ elaborou um guia sobre os principais pontos para elaborar um plano de medição e verificação.

O SYMPIM deixa claro que o seu Guia Sobre os Princípios de um Plano de Medição e Verificação da Performance Energética⁷² não substitui o documento produzido pelo IPMVP, mas funciona como uma introdução ao tema trazendo os 13 pontos que devem ser seguidos para elaboração de um bom material. São eles: descrever as ações de performance energética; identificar e justificar a escolha de uma das metodologias determinadas pelo IPMVP; documentar a situação de referência e coletar os dados importantes; identificar o período da ação de M&V; definir as como os consumos *ex-ante* e *ex-post* serão comparados⁷³; especificar o procedimento de análise; especificar os meios de valorização financeira das economias⁷⁴; especificar os pontos de intervenção⁷⁵; designar um responsável por acompanhar o processo de M&V; avaliar o potencial de eficácia da medida considerando as margens de erro; indicar como os resultados avaliados serão documentados; apontar quais as garantias de qualidade do processo de M&V, por exemplo, a ISO 9000.

Assim como o SYMPIM, o CLUBS2E (Clube de Serviços de Eficiência Energética)⁷⁶ também elaborou um guia de M&V, Medição e Verificação: Serviços de Eficiência Energética⁷⁷, para auxiliar os profissionais do mercado. O documento produzido pelo IPMVP é disponibilizado, no site da *Fedene*, em francês, para os profissionais da área. Estes guias são ferramentas essenciais para conscientizar os profissionais da importância da adoção destes planos que devem ser realizados com precisão, para que os resultados alcançados sejam corretamente identificados.

Além dos guias, o próprio IPMVP oferece cursos de qualificação sobre o tema no território francês os sindicatos associados a *Fedene*, também, se esforçam

⁷⁰ *Syndicat du Pilotage de la Performance Énergétique*

⁷¹ *Fédération des Services Energie Environnement*

⁷² *Guide sur les Principes d'un Plan de Mesure et Vérification de la Performance Energétique*

⁷³ De maneira periódica ou não

⁷⁴ Como serão calculadas, com base em um preço unitário, médio para o período?

⁷⁵ O que vai ser avaliado, como vai ser avaliado, se vai ter manutenção dos equipamentos, quando e como ela será realizada

⁷⁶ *Club des Services d'Efficacité Énergétique*

⁷⁷ *Mesure et Vérification: Services d'Efficacité Énergétique*

no sentido de oferecer treinamento para os profissionais da área através de cursos presenciais.

IV.5 Considerações sobre o Caso Francês

As políticas para promoção de eficiência energética na França têm como maior foco as questões ambientais e de segurança energética. Deste modo, como a produção de eletricidade francesa se dá majoritariamente via usinas térmicas nucleares e geração através de fontes renováveis que não emitem gases efeito estufa, as medidas adotadas para EE não promovem de forma enfática a conservação de eletricidade. Isto é justificado pelo fato de que apenas 9% da geração elétrica ocorre via térmicas tradicionais, com emissão de carbono (MEDDE, 2014b)

Os programas para promoção de EE, na maioria deles, não enfocam a redução do consumo de apenas um tipo de energia, como a eletricidade, mas de vários. A ênfase na melhora da performance energética de edifícios, que utilizam diferentes fontes primárias de energia, ilustra bem isto. Por exemplo, o isolamento térmico adequado do ambiente diminui o gasto energético da residência com aquecimento, independentemente do combustível utilizado pelo equipamento de climatização.

As políticas adotadas privilegiam os setores com maior consumo de energia elétrica, bem como com maior potencial de redução de perdas. Deste modo, há uma série de incentivos para a renovação de edificações existentes como a concessão de crédito a taxas reduzidas e a isenção fiscal para alguns casos.

A análise realizada evidencia, ainda, o forte papel da união europeia e do estado francês enquanto promotores das ações para conservação de energia no País. Enquanto a primeira estabelece diretrizes e metas regionais, a segunda normatiza, executa e fiscaliza as ações para a conservação de energia a nível local. O relatório produzido pela ACEEE (2014) reconhece o esforço do estado francês enquanto agente promotor da eficiência energética no País, dando a este empenho uma nota equivalente a 76 de 100.

Conclusão

Embora o Brasil possua uma série programas para a promoção de eficiência energética no setor elétrico, os resultados alcançados ainda estão longe do potencial que pode ser atingido. Isto fica evidente diante da posição do País no ranking de eficiência energética da ACEEE (American Council for an Energy-Efficient Economy), o 15º lugar, entre 16 países analisados, contrasta com o a classificação francesa na quarta posição.

Especialistas apontam que a falta de coordenação é uma das causas da precariedade nos resultados obtidos. Enquanto na França o Ministério de Ecologia, Desenvolvimento Durável e Energia e a ADEME se empenham em promover a eficiência energética no país, no Brasil, o acompanhamento dos programas ficam sob a responsabilidade, não de órgãos do governo, mas de empresas que possuem outras prioridades orçamentárias e de alocação de mão de obra. Isto se observa, especialmente, no caso do PROCEL, o maior programa de EE brasileiro, sob a responsabilidade da ELETROBRAS.

Ambos os países adotaram medidas para que as distribuidoras de energia se mobilizassem com a promoção de ações para a conservação energética. No entanto, parece que o método adotado no caso francês é mais adequado do que o brasileiro. A França estipula metas de redução de consumo para as distribuidoras que podem optar por atendê-las estimulando o uso racional de energia por seus clientes ou comprando CEEs no mercado. Caso a meta não seja atingida, a companhia deve arcar com uma multa proporcional a quantidade de energia que não foi economizada. No Brasil, as distribuidoras devem investir uma parcela de sua ROL em ações de EE, sem que haja nenhuma fiscalização quanto a qualidade e efetividade destes gastos.

A França prioriza a elaboração de políticas de conservação de energia voltadas para os setores com maior consumo de energia, seguindo as recomendações da IEA. Isto não acontece de maneira absoluta no Brasil, onde o setor industrial, maior demandador de eletricidade⁷⁸, recebe menor atenção dos programas de EE que o setor residencial. Neste sentido, uma das críticas à

⁷⁸ Se somadas a demanda dos setores comercial e residencial brasileiros, esta seria equivalente à da indústria.

legislação brasileira sobre a eficiência energética é que esta privilegia ações voltadas para a população beneficiada pela tarifa social, ou seja, que responde por baixo percentual da demanda total.

Os dois países adotam programas de etiquetagem. O programa brasileiro, apesar de criado antes do francês, possui menor quantidade de bens e equipamentos com obrigatoriedade do selo de performance energética. Quanto a etiquetagem das edificações, ambos os países ainda têm o que avançar. Contudo, as metas francesas são ambiciosas e o governo se esmera para que sejam atendidas. No Brasil, a etiquetagem de imóveis ainda é inexpressiva, além de desconhecida por parte da população.

O Brasil não possui linhas de financiamento diretas para que o consumidor final adquira bens mais eficientes ou promova as mudanças necessárias em edificações de maneira a poupar eletricidade. Ainda no intuito promover a conservação de energia é preciso um maior número de iniciativas para sensibilização da população. Embora o PBE e o Selo PROCEL representem grandes avanços quanto a racionalização do consumo no País, os produtos mais eficientes energeticamente ainda são mais caros que os com pior performance energética. A fim de resolver esta questão, o governo poderia, por exemplo, reduzir de maneira permanente o IPI dos produtos mais eficientes da linha branca.

Como meio de sensibilizar o consumidor quanto a causa da EE, podem ser adotadas no Brasil campanhas publicitárias voltadas para este fim, como acontece na França. Apesar do PROCEL Info estar no ar, ele não é divulgado e seu *layout* é pouco convidativo ao público. Uma gama maior de informações poderia ser disponibilizada e aplicativos que comparassem o desempenho energético de produtos, como acontece com preços, poderiam ser lançados ao exemplo do *topten.info* francês.

Apesar de algumas adaptações, as políticas adotadas nos dois países seguem, de maneira geral, as recomendações da IEA e do WEC. Ambos os países também seguem o Protocolo Internacional de Medição de Verificação, apesar de ficar evidente que as ações de M&V ainda são incipientes no Brasil. Como apontam os documentos sobre o tema, para o sucesso e elaboração de melhores políticas de EE é fundamental conscientizar os agentes sobre a importância da medição e

verificação de resultados. Neste sentido, o Brasil ainda trabalha para a elaboração de um banco de dados sobre o tema, enquanto a França já possui um histórico de dados consistente em parceria com a União Europeia.

A comparação das políticas para conservação de energia entre os dois diferentes países, como feito acima, é plausível. Porém, deve-se observar que as principais motivações para a adoção das mesmas são distintas.

Na França, de modo geral, as políticas não enfatizam a conservação de energia elétrica, mas de outros combustíveis. Este fato decorre do país ser capaz de produzir eletricidade a um preço competitivo via usinas térmicas nucleares em operação no seu território. Desta forma, as políticas de conservação de energia francesas são mais voltadas para atender a demandas climáticas e a questão da segurança energética. O país importa boa parte do gás e petróleo que utiliza e já vivenciou graves problemas devido a dependência destas importações. Este fato justifica as poucas políticas voltadas exclusivamente para a racionalização do consumo de eletricidade no país.

No Brasil, a maior parte da demanda por eletricidade é atendida pela geração nacional. Porém, existem dificuldades para ampliar a capacidade instalada do parque gerador sem comprometer a modicidade tarifária - um dos pilares da política energética nacional. Diante deste fato, a ampliação e melhoria das políticas para conservação de energia se coloca como um caminho para atender a questão da modicidade tarifária ao mesmo tempo em que não compromete a capacidade de investimento do setor.

Apesar das motivações distintas, como aponta a IEA, sempre é válido observar outras experiências para adoção de políticas de EE. Estes estudos permitem saber quais as medidas que funcionam melhor. Esta monografia se propôs a usar o caso francês em contraposição com o brasileiro, mas nada impede que comparações com políticas adotadas em outros locais sejam realizadas.

Bibliografia

ACEEE (American Council for an Energy-Efficient Economy). *"The 2014 Internacional Energy Efficiency Scorecard"*. Washington: 2014

ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie). *Climat, Air et Energie – Édition 2013: Chiffres Clés*. Disponível em <<http://multimedia.ademe.fr/catalogues/chiffres-cles-climat-air-energie-2013/appli.html>> acesso em 01 de setembro de 2014. Fevereiro de 2014.

ANEEL (2008), “*Manual do Programa de Eficiência Energética*”. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/aren2008300_2.pdf>. Acesso em 19 de agosto de 2014.

ANEEL. (2014), “*Procedimentos do Programa de Eficiência Energética – PROPEE*”. Disponível para download em: <<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=27>>. Acesso em 19 de agosto de 2014.

BARDELIN, CESAR ENDRIGO ALVES. (2004), “*Os efeitos do racionamento de energia elétrica ocorrido no Brasil em 2001 e 2002 com ênfase no consumo de energia elétrica*”. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BARROSO, L. A.; FLACH, B.; BEZERRA, B. “*Mecanismos de Mercado para viabilizar a Suficiência e Eficiência na Expansão da Oferta e garantir o Suprimento de Eletricidade na segunda 'onda' de Reformas nos mercados Elétricos da América Latina*” In: NERY, EDUARDO (org.), *Mercados e Regulação de Energia Elétrica*. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

BÉTHENCOURT, A. et CHORIN, J. (2013). *Efficacité Énergétique: un gisement d'économie; un objectif prioritaire*. Disponível em: <http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2013/2013_01_efficacite_energetique.pdf>, acesso em 01 de novembro de 2014.

BICALHO, R. G. (2014), “*A transição elétrica: muito além da falta de chuvas*”. Disponível em: <<http://infopetro.wordpress.com/2014/03/10/a-transicao-eletrica-muito-alem-da-falta-de-chuvas/>> Acesso em 18 de agosto de 2014.

BREAKTHROUGH INSTITUTE. *Energy Emergence: rebound & backfire as emergent phenomena*. Oakland: 2011. Disponível em: <http://thebreakthrough.org/archive/new_report_how_efficiency_can>, acesso em 01 de setembro de 2014.

Brüseke, F. J. “*O problema do desenvolvimento sustentável. Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável 2*”. (1994): 29-40. Disponível em: <<http://www.ceap.br/material/MAT11082013193327.pdf#page=14>>, acesso em 01 de setembro de 2014

CELESC. “*Indústria mais Eficiente*”. Disponível em: <http://www.celesc.com.br/peecelesc/images/arquivos/projetos/CARTILHA_INDUSTRIA_MAIS_EFICIENTE_-_WEG.pdf> Acesso em 19 de agosto de 2014

CHAPPOZ, L.. *Efficacité Énergétique: Convergences et Différences des Politiques Française et Allemandes*. Les Cahiers de GLOBAL CHANCE, n.30, setembro 2011, p.56-72.

CLUBS2E (Club des Services d'Efficacité Énergétique). *Mesure et Vérification: Services d'Efficacité Énergétiques*. Disponível em <serce.fr/pdf/publications/CS2E_%20Guide_S2E_Mesure_Verification.pdf> acesso em 01 de setembro de 2014.

ELETROBRAS. (2007), “*Guia de Medição e Verificação*”. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/Procel_GuiaMV/Index.asp>. Acesso em 19 de agosto de 2014

ELETROBRAS. (2014). “*Resultados PROCEL 2014: ano base 2013*”. Disponível em: <[file:///C:/Users/Raphaella/Downloads/Relat%C3%B3rio_de_Resultados_Procel_2014_Ano_Base_2013_WEB\[1\].pdf](file:///C:/Users/Raphaella/Downloads/Relat%C3%B3rio_de_Resultados_Procel_2014_Ano_Base_2013_WEB[1].pdf)> Acesso em 19 de agosto de 2014.

FRANÇA, Lei nº 2005-781 de 13 de julho de 2005. De programme fixant les orientations de la politique énergétique. Disponível em <www.legifrance.gouv.fr> em 01 de setembro de 2014

FRANÇA, Lei nº 2009-967 de 03 de agosto de 2009. De programmation relative à la mise en oeuvre du Grenelle de l'environnement (1). Disponível em <www.legifrance.gouv.fr> em 01 de setembro de 2014

HADDAD, J. “*Possíveis avanços para a eficiência energética no Brasil e como a regulação pode contribuir para seu aprimoramento*”. Universidade Federal de Itajubá–UNIFEI. Itajubá, p. 22, 2009

HAYDT, G. 2012. *A Política Energética Europeia: Racionalização do Uso e Introdução de Renováveis*. Disponível em: <<http://infopetro.wordpress.com/2012/06/18/a-politica-energetica-europeia-racionalizacao-do-uso-e-introducao-de-renovaveis/#more-3646>>, acesso em 01 de setembro de 2014.

INEP. “*Censo Escolar da Educação Básica 2013*”. Disponível para download em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo>> Acesso em 18 de agosto de 2014.

IPEA. “*Produto Interno Bruto: Variação Real Anual*”. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>> Acesso em 18 de agosto de 2014.

IPEA. “*Commodities - petróleo - cotação internacional - US\$*”. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>, acesso em 01 de setembro de 2014

IPEA. “*França - produção industrial - var. em 12 meses - (% a.a.)*”. Disponível em: <www.ipeadata.gov.br>, acesso em 01 de novembro de 2014.

JANNUZZI, G. M. “*A conservação e uso eficiente de energia no Brasil*”. Revista eletrônica Com Ciência, publica da em, v. 6, p. 12, 2004.

LOSEKANN, L. (2014), “*10 anos do ‘novo modelo do setor elétrico brasileiro’: Sem motivos para comemorar*”. Disponível em <<http://infopetro.wordpress.com/2014/03/17/10-anos-do-novo-modelo-do-setor-eletrico-brasileiro-sem-motivos-para-comemorar/#more-5165>> Acesso em 18 de agosto de 2014.

(MEDDE, 2014a), MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE. “*Bilan Énergétique de la France pour 2013*”. Disponível em <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/Publications/References/2014/references-bilan-energie2013-ed-2014-t.pdf>. Île de France: 2014

(MEDDE, 2014b), MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE. “*Chiffres Clés de l'Énergie: Édition 2013*”. Disponível

em < http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rep_-_chiffres_energie.pdf
> Ilê de France: 2014

(MEDDE, 2014c), MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE. "*Plan d'Action de la France en Matière d'Efficacité Energétique – 2014*". Direction Générale de l'Energie et du Climat. Ilê de France: 2014

(MME), MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. "*Balanço Energético Nacional 2013*", Rio de Janeiro: EPE, 2013. Disponível em: < https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2013.pdf > Acesso em 18 de agosto de 2014.

(MME), MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. "*Balanço Energético Nacional 2014*", Rio de Janeiro: EPE, 2014. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2014.pdf>, acesso em 18 de agosto de 2014.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. "*Plano Decenal de Expansão de Energia 2022*". Brasília: EPE, 2013a. Disponível em: < <http://www.epe.gov.br/pdee/forms/epeestudo.aspx> >, acesso em 18 de agosto de 2014.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. "*Séries Históricas Completas*". Brasília: EPE, 2013b. Capítulo 2. Disponível em: < <https://ben.epe.gov.br/BENSeriesCompletas.aspx> >, acesso em 18 de agosto de 2014.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. "*Plano Nacional de Eficiência Energética: Premissas e Diretrizes Básicas*". Brasília: EPE, 2011. Disponível em: < <http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/PlanoNacEfiEnergetica.pdf> >, acesso em 04 de setembro de 2014.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. "*Demanda de Energia: 2050*" (PNE 2050). Rio de Janeiro: EPE, 2014. Disponível em: < http://www.epe.gov.br/Estudos/Documents/PNE2050_Premissas%20econ%C3%B4micas%20de%20longo%20prazo.pdf >, acesso em 04 de setembro de 2014.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. "*Plano Nacional de Energia: 2030*". Rio de Janeiro: EPE, 2007. Disponível em: < http://www.epe.gov.br/PNE/20080111_1.pdf >, acesso em 04 de setembro de 2014

OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico). "*Energy Efficiency Governance: Handbook*" 2.ed. Paris: IEA (International Energy Agency), 2010

OCDE. "*Joint Public-Private Approaches for Energy Efficiency Finance: Policies to Scale-up Private Sector Investment*". Paris: IEA, 2011b

OCDE. "*Energy Efficiency Policy: Recommendations*". Paris: IEA, 2011a

PARLAMENTO EUROPEU E CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 2003/87/UE, de 13 de outubro de 2003. Relativa à criação de um regime de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa na Comunidade e que altera a Diretiva 96/61/CE do Conselho. Jornal da União Europeia, 25 de junho de 2009. 2003 L0087, p.1-58.

PARLAMENTO EUROPEU E CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 2006/32/CE, de 5 de abril de 2006. Relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos e que revoga a Diretiva 93/76/CEE do conselho. Jornal da União Europeia, 27 de abril de 2006, L114, p. 64-85.

PARLAMENTO EUROPEU E CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 2010/30/CE de 19 de maio de 2010. Relativa à indicação do consumo de energia e de outros recursos por parte dos produtos relacionados com a energia, por meio de rotulagem e outras indicações uniformes relativas aos produtos (reformulação). Jornal da União Europeia, 18 de junho de 2010, L 153, p.1-12.

PARLAMENTO EUROPEU E CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 2010/31/UE, de 19 de maio de 2010. Relativa ao desempenho energético dos edifícios (reformulação). Jornal da União Europeia, 18 de junho de 2010, L 153, p.13-35.

PARLAMENTO EUROPEU E CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 2012/27/UE, de 25 de outubro de 2012. Relativa à eficiência energética que altera as Diretivas 2009/125/CE e 2010/30/EU e revoga as Diretivas 2004/8/CE e 2006/32/CE. Jornal Oficial da União Europeia, 14 de novembro de 2012. L 315, p. 1-56.

PARLAMENTO EUROPEU. Política Energética: Princípios Gerais. Disponível em http://www.europarl.europa.eu/aboutparliament/pt/displayFtu.html?ftuId=FTU_5.7.1.html >, acesso em 01 de setembro de 2014.

PEREIRA, J. A. G. “*Gasto ineficiente*”. Página 22, n. 68, p. 12-13, 2012. Disponível em: <http://www.pagina22.com.br/index.php/2012/10/economia-verde-gasto-ineficiente/> > Acesso em 19 de agosto de 2014.

PINTO JR, H. Q. (Org.). “*Economia da Energia: Fundamentos Econômicos, Evolução Histórica e Organização Industrial*”. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PIRES, J. C. L.; GIAMBIAGI, F.; SALES, A. F. “*As Perspectivas do Setor Elétrico Após o Racionamento*”. BNDES, Rio de Janeiro: 2002. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/td/td-97.pdf > acesso em 02 de setembro de 2014.

QUEIROZ, R. (2014), “*A crise do setor elétrico: a necessidade de decisões colegiadas*”. Disponível em: < <http://infopetro.wordpress.com/2014/05/19/a-crise-do-setor-eletrico-a-necessidade-de-decisoes-colegiadas/> > Acesso em 18 de agosto de 2014.

Revista Eficiência Energética. “*O Desafio da Integração: Programas de eficiência energética buscam somar forças para aumentar a efetividade das políticas voltadas ao uso eficiente e racional de energia*” 1ª Ed p.12 a 17. Brasília: ANEEL, agosto 2013.

RYAN, L.; CAMPBELL, N. “*Spreading the Net: the multiple benefits of energy efficiency improvements*”. Paris: IEA, 2012

SYPIM (Syndicat du Pilotage et de la Mesure de la Performance Énergétique). “*Les Éléments Essentiels D’UN PLAN DE MESURE ET VÉRIFICATION (PMV) DE LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE Selon l’IPMVP*”. Disponível em: < http://www.fedene.fr/sites/default/files/actualites/FEDENE_SYPIM_BROCHURE_PMVmai2012.pdf >. Acesso em 6 de setembro de 2014.

TOLMASQUIM, M. T. “*Perspectivas e planejamento do setor energético no Brasil*”. Estudos Avançados, v. 26, n. 74, p. 247-260, 2012.

TOLMASQUIM, M. T. “*As origens da crise energética brasileira*”. Ambiente & sociedade, n. 6-7, p. 179-183, 2000.

WORLD ENERGY COUNCIL (WEC), “*World Energy Perspective. Energy Efficiency Policies: What Works and What Does Not*” (2013) Disponível em < <http://www.worldenergy.org/publications/2013/world-energy-perspective-energy-efficiency-policies-what-works-and-what-does-not/>> acesso em 18 de agosto de 2014.

WORLD ENERGY COUNCIL (WEC). “*World Energy Perspective; Energy Efficiency Policies: what works and what does not*” Londres: 2013.

ZIMMERMANN, M. P. (2006), “*Eficiência Energética um Desafio para o MME*”. Disponível em: <http://www.forumdeenergia.com.br/nukleo/pub/pne_2030_eficiencia_energetica.pdf> Acesso em 18 de agosto de 2014

PIRAGIBE, F. L. S.; CYMROT, R.; SAPIRO, A. A importância dada pelos consumidores às questões de consumo eficiente de energia. 2010.

FMI (Fundo Monetário Internacional). “*Brazil: Gross domestic product, constant prices (Percent change)*”. Disponível em: < http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2014/01/weodata/weorept.aspx?sy=2012&ey=2019&scsm=1&ssd=1&sort=subject&ds=%2C&br=1&pr1.x=27&pr1.y=9&c=223&s=NGDP_RPCH&grp=0&a=>>, acesso em 04 de setembro de 2014.

ANEEL. “*Programa de Eficiência Energética*”. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=27>>, acesso em 07 de setembro de 2014.

INMETRO. “*Programa Brasileiro de Etiquetagem*”. Disponível em: <www.inmetro.gov.br/pbe>, acesso em 07 de setembro de 2014.

INMETRO. “*Produtos com Etiquetagem Compulsória*”. Disponível em: < <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/prodetiquetagemcomp.asp> >, acesso em 07 de setembro de 2014.

INMETRO. “*PROCEL Info*”. Disponível em: < www.procelinfo.com.br >, acesso em 07 de setembro de 2014.

PARLAMENTO EUROPEU. “*Política Energética: Princípios Gerais*”. Disponível em: <http://www.europarl.europa.eu/aboutparliament/pt/displayFtu.html?ftuId=FTU_5.7.1.html>, acesso em 6 de setembro de 2014.